ROK 5

№ 11/12

CENA 2 ZŁ.

RADIO-AMATOR POLSKI



W TYM NUMERZE:

WARSZAWA LISTOPAD 1931 R.

DETEFON DETEFON DETEFON DETEFON DETEFON



KOMPLET DETEFONU

Odbiornik słuchawki materjał antenowy i instalacyjny, wraz z instrukcją i przesyłką pocztową zł. 39

Polskie Radjo. Wyd. DETEFONÓW Warszawa, Zielna 30 oraz wszystkie rozgłośnie prowincjonalne Polskiego Radja.

RADJO-AMATOR POLSKI

MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY

ZATWIERDZONY PRZEZ MINISTERSTWO WYZNAŃ RELIGIJNYCH i OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

REDAKTOR *Inż. K. Siennicki* — REDAKCJA i ADMINISTRACJA *Warszawa, Chmielna 29 Tel. 306-01.* — WYDAWCA: *„Wydawnictwa Radjowe" Sp. z ogr. odp.*

PRENUMERATA KWARTALNA ZŁ. 5.— KONTO P. K. O. 15.850.

ROK V — LISTOPAD—GRUDZIEŃ 1931 — № 11—12

SPIS RZECZY.

Wszelkie rękopisy nadsyłane do redakcji są zawsze życzliwie rozpatrywane. Pod względem formy uprasza się pisać tylko na jednej stronie arkusza i nadto zostawiać z boku margines. Rysunki mogą być wykonane odręcznie w ołówku, byle na osobnym arkuszu.

Radjoamatorstwo-to środek do utechnicznienia społeczeństwa

W sobotę dn. 14 b. m. dr. M. Stępowski poruszył przed mikrofonem „Polskiego Radja“ niezmiernie ważną kwestję przenikania ducha techniki we wszyskie dziedziny wiedzy, umiejętności i życia społecznego oraz kwestję roli radjoamatorstwa w tym procesie. Artykuł poniższy jest wolnem streszczeniem idei wypowiedzianych przez dr. Stępowskiego.

Dziś pragnę poruszyć sprawę ogromnej doniosłości społecznej i dlatego prosiłbym Drogich Słuchaczy o zwrócenia na słowa moje pilniejszej uwagi. Chcę mówić o radju jako o środku *utechnicznienia* społeczeństwa.

Przedewszystkiem: co rozumiem pod terminem *utechnicznienie.*

Każdy zawód wyrabia w człowieku pewien odrębny sposób patrzenia na różne sprawy, pojmowania tych spraw, wykładania ich i traktowania. Weźmy jakikolwiek przykład.., Dajmy na to najbliższy mnie: mikrofon „Polskiego Radja“. Jaka jest jego użyteczność? — Postawmy to pytanie oficerowi, księdzu, politykowi, rolnikowi, artyście, kupcowi, inżynierowi i t. d... a każdy odpowie na to inaczej. Jak? — Łatwo przewidzieć — zostawiam więc to Słuchaczom.

Tak jak w wypadku pytania o mikrofonie, również i w każdym innym wypadku inaczej odpowie przedstawiciel każdego zawodu i różnice te będą dotyczyły nie tylko meritum zagadnienia, ale nawet sposobu ujęcia, stylu zdań, intonacji głosu, postawy mówiącego, gestykulacji i t. d. i t. d. Wyobraśmy sobie jakby mówił, stuprocentowy ksiądz, takiż oficer, dyplomata, rolnik, artysta, urzędnik.

Jednaże ktoś może mieć dwa zawody, albo jeden zawód a inne umiłowanie. Np. oficer może być inżynierem, ksiądz — lekarzem, rolnik—politykiem itd... Wtedy w myśleniu jego, wypowiadaniu się i postępowania znajdują swój wyraz obydwa jego zawody a więc np. możemy sobie dość łatwo wyobrazić czerstwego, ogorzałego księdza o tubalnym głosie, który wykłada zasady wiary katolickiej słowami oficera ułanów. Nietrudno też wyobrazić sobie hreczkosieja „panie mocimdzieju‘ rozprawiającego „tandem tedy“ o tem jak minister Zaleski powinien Niemców wziąć w kluby...

Połączenia takie nie zawsze jednak bywają groteskowe, np. rolnik lub technik może być również dobrym handlowcem, marynarz — beletrystą; lekarz — społecznikiem a górnik z powodzeniem może uprawiać w godzinach wolnych sztukę muzyczną. Wiemy, że każdy wiek ma jakieś szczególne upodobania, a więc naprzykład w połowie ub. wieku każdy obok zawodu zarobkowego był poetą z zamiłowania i jeżeli chciał mieć powodzenie w życiu — musiał znać się na literaturze pięknej, musiał sam pisywać wiersze liryczne. I ten liryzm objawiał się we wszystkiem: w architekturze, w malarstwie, w technice w polityce, w rolnictwie, nawet w handlu i w strategji. Kto nie znał tego ducha, uchodził za człowieka nieokrzesanego, za „gbura“, był traktowany przez wszystkich niechętnie, a jego ideje i dzieła wolne od modnego nalotu, wydawały się wszystkim dziawczne i były traktowane odpychająco. Podobnież nie mógł zrobić karjery szlachcic z czasów „Potopu" o ile nie był romanistą a rzymianin z epoki cezarjańskiej — jeżeli nie był retorykiem, i t d

Zapytajmy teraz siebie, co jest dziś pasją i „leitmotiwem“ ludzkości?

— Na to odpowie najlepiej architektura, jeżeli zapytamy jej skąd czerpała natchnienie do tych form bryłowatych, tak prostych, logicznych i tak pięknych w tej swojej prawdzie. — odpowiedź jest znana:

z maszyn, wagonów, samochodów, aeroplanów, z elewatorów i budynków fabrycznych, wogóle: z czystej techniki. Precz zostały odrzucone kolumienki, pilastry, gzymsy, karjaktydy, akantusy, girlandy i cały ten balast nie mający nic wspólnego z użytecznością mieszkalną czy przemysłową danego budynku. Architektura u t e c h n i c z n i ł a się. Wzięła w siebie ducha techniki. Oto co nazywa się *utechnicznieniem* się.

A spójrzmy teraz pod tym kątem widzenia na inne dziedziny życia. A więc literatura: gdzież są dziś kwieciste porównania, parabole, pełne potosu dygresje retoryczne, sążniste opisy wnętrz, ubiorów i te wszystkie literackie kolumienki, pilastry, gzymsy, akanty, girlandy i karjatydy? Na ich miejsce panuje zwięzłość, celowość, najdalej posunięte wyzyskanie użyteczności każdego zdania, każdego słowa. Wogóle: *utechnicznienie.*

A wojsko! Strategja! Gdzież się podzały te dzwignie ducha rycerskiego: złote szlify, barwne rabaty, wyłogi, wypustki, lampasy, czaka, pompony i pióropusze i te fortalicje grozę budzące? — Co jest na ich miejsce?—Precyzja karabinów i dział, potęga pocisków, groza samolotów i czołgów. A mundur?—Najprostszy, najbardziej wygodny, najbardziej celowy i użyteczny. A więc i tu w każdym szczególe przeszło *utechnicznienie.*

Ten sam pierwiastek utechnicznienia przejawia się w stopniu mniej lub więcej silnym w każdej dziedzinie, nawet w modzie kobiecej! Gdzie są te treny naszych matek, falbanki, koronki, wualki, obfite fałdy, szeleszczące jedwabie, koki i fioki?— Dziś na ich miejsce proste, a śmigłe linie, jak sylewtki samochodów czy samolotów, jak gładki elewacje domów. I tu mamy *utechnicznienie.*

A więc duchem naszego wieku jest technika, która przenika wszystkie dziedziny, jak dawniej romantyzm, indziej teologja, indziej prawoznawstwo, militaryzm, filozofja etc.

Kto nie zna ducha techniki, nie zrozumie ducha czasów obecnych, nie potrafi się do nich dostosować, nie potrafi być w stu procentach człowiekiem nowoczesnym. On nie będzie rozumiał należycie ani spółczesnej architektury, ani innych sztuk plastycznych, ani nawet muzyki i tańców a co najważniejsza — nie potrafi w swoim zawodzie utrzymać się na stanowisku przodującem lub przynajmniej pierwszorzędnem. Utechnicznienie każdego zawodu, każdego obywatela jest warunkiem jego żywotności! To chyba już stało się jasnem dla Drogich Słuchaczy.

Teraz chcę zwrócić Ich uwagę na inną okoliczność: utechniczniać się można z pierwszego źródła lub też z drugich i trzecich rąk, a więc naśladować kolegów nie rozumiejąc samemu ducha techniki ani istoty tego, co się naśladuje. Wyjaśni to Państwu lepiej analogja: kto wie cokolwiek o łacinie, łatwo uczy się i rozumie takie wyrazy jak aeroplan, rewolwer, kalkulacja i łatwo je wymawia, człowiek zaś bez odpowiedniego przygotowania — etymilogji wyrazów tych nie rozumie i często je przekręca na *europlan, laworwer, karkulacja* i t. p. Otóż kto utechnicznia się nie z pierwszego źródła tylko z drugiej czy z trzeciej ręki — a więc np. z mody kobiecej, z beletrystyki, muzyki a choćby z widoku domów—łatwo staje się w swoiem utechnicznieniu podobnym do ludzi mówiących *laworwer* i *karkulacja.*

Żeby nie znaleźć się w tej śmiesznej sytuacji należy poznawać ducha techniki z pierwszej ręki t. j. z jakiejkolwiek nauki technicznej.

Otóż tu doszliśmy do tezy wypowiedzianej na początku tego feljetonu, że radjo jest najlepszym i najłatwiejszym środkiem do utechniczniania się społeczeństwa. Radjo ze wszystkich gałęzi techniki bodaj najsilniej przemawia do wyobraźni nie-technika, a przez to najłatwiej absorbuje jego uwage, tak, że nauka odbywa się szybko, z entuzjastycznem, zainteresowaniem i ani się człowiek spostrzega jak wniknął w jej ducha a przez to — w ducha techniki wogóle. Z tego to powodu radjoamatorstwo rozpowszechniło się z tak spontaniczną siłą w narodach zachodnio-europejskich, a przedewszystkiem w Ameryce. Radjotechnika stała się tam źródłem natchnienia w utechnicznianiu się najszerszych warstw społeczeństwa i wielu zawodów.

Niestety nie można powiedzieć tego o Polsce. Pod względem utechnicznienia stoimy w tyle po za wszystkiemi narodami o wysokiej kulturze.

To zacofanie Polski pod względem modernistycznym pochodzi nie z jakiejś tępoty wrodzonej w kierunku nauk doświadczalnych i techniki, tylko stąd, że Polska jako naród, będąc w stanie rozbiorów musiała bronić swego bytu narodowego przed zakusami z jednej strony rusyfikacyjnemi a z drugiej germanizacyjnemi. Z koniecznośic tej walki nastawienie uwagi społecznej zostało skierowane na przedmioty bezpośrednio służące tej walce, t. j. na przedmioty humanistyczne, z zaniedbaniem wszystkich innych kierunków.

Tymczasem w krajach zachodnio-europejskich i zwłaszcza w Ameryce, ludzi coraz bardziej animowały nauki eksperymentalne i rozwijająca się ich sokami technika. W ten sposób wytworzyła się i jeszcze pogłębiała się różnica pomiędzy Polską a światem zachodnim, który dziś rządzi, który niesie sztandar cywilizacji.

To też kiedy zjawiło się radjo — dla umysłów już w znacznym stopniu przygotowanych, było to czemś magicznem! Zaklęciem przed drzwiami Sezamu, po którem drzwi te rozwarły się dla radja: studjowano go, zagłębiano się w jego teorję i praktykę, eksperymentowano, delektowano się nim. Tak rozwijało się radjoamatorstwo. A umysły nastrojone na ton techniczny zaczerpnięty z radja — wprowadzały ten ton w sposób twórczy do własnych zawodów i w tym momencie nastąpiło rozwinięcie się pączka utechnicznienia w kwiat. W Polsce zaś, jako znacznie słabiej od innych narodów przygotowanej do tego utechnicznienia, radjo zrobiło znacznie mniejsze wrażenie i prędzej ostygło, a różnica w duchu pomiędzy nami a Zachodem jeszcze bardziej pogłębiła się.

Jeżeli więc chcemy dotrzymywać kroku narodom zachodnim — musimy wziąć w siebie ducha techniki, a zdobyć go — jak mówiłem — najłatwiej przez radjotechnikę. Do poznania zaś tej ostatniej służą książki, pisma radjotechniczne i eksperymentowanie według wskazówek zawartych w tych książkach i tych pismach. To są wszystko rzeczy dostępne dla każdego, a gdy się je dotknie i przezwycięży pierwsze trudności — później zostaje się porwanym, zemocjowanym, oczarowanym tym światem cudownych eksperymentów, rachunków i inwencji.

Polska literatura, ze względu na zbyt słabe, jak dotąd, zainteresowanie społeczeństwa nie posiada zbyt wielu książek i pism, jednakże dla nowicjuszów jest ich dosyć. Z książek wymienię podręczniki Jeżewskiego, Niemczyńskiego i Noworolskiego, a z pism popularno - technicznych—miesięcznik „Radjo Amator Polski“, który służy wyłącznie idei popularyzacji radjotechniki, oraz dwa tygodniki: „Radjo“ i „Tydzień Radjowy”, które obok programów radjotechnicznych i ich omówienia poświęcają nieco miejsca również i radjotechnice. Książki te można otrzymać we wszystkich większych księgarniach T-wa Ruch, a nawet w kioskach ulicznych.

Kto, zatem pragnie stać się człowiekiem naprawdę nowoczesnym i zrozumie, że osiągnąć to może tylko przez utechnicznienie się — niech zacznie od prenumerowania jednego z wymienionych przed chwilą pism.

J. Odyniec.

Tegoroczna „Gwiazdka“ wypada w warunkach dla wszystkich nas znacznie cięższych, niż dawniej, jednakże nie przestała być świętem radosnem — więc tem serdeczniej życzymy dziś Drogim Czytelnikom, by zabłysła dla nich jeszcze radośniej i by w blasku Gwiazdki radość przesłoniła sobą wszystkie smutki i przyniosła Im prawdziwy wypoczynek i odświeżenie zmęczonych nerwów.

REDAKCJA.

Promienie mitogenetyczne

W zeszycie czerwcowym zamieściliśmy artykuł o promieniach kosmicznych, dziś mamy okazję zaznajomić czytelników z nowym rodzajem promieni elektromagnetycznych, które wytwarzają komórki żywe. Promienie te pod względem długości fali zajmują górny kraniec fal ultrafioletowych.

W radjotechnice kroczymy stopniowo ku falom coraz to krótszym. Dobroczynna warstwa Kennely-Heaviside'a pozwala nam korzystać z ich zalet tam, gdzie krzywizna ziemi uniezliwiałaby ich bezpośredni odbiór. Tembardziej nadają się one, gdy chodzi o komunikację w zakresie widzialności optycznej. Jak daleko pójdziemy w tym kierunku? Na fali „ultrakrótkiej" długości 18 cm udało się już osiągnąć telefonję między Calais i Dover; rzecz prosta jednak, że istnieje pewna dolna granica długości, której nie będziemy w praktyce przekraczać, ponieważ weszlibyśmy już w obszar promieni „infraczerwonych", co jest wprawdzie laboratoryjnie osiągalne (i osiągnięte!), ale technicznie byłoby nieracjonalne (prościej byłoby postawić wówczas jako nadajnik poprostu dowolny gorący przedmiot).

Na papierze możemy to jednak uczynić bez trudu. Przeskoczmy tedy jednym susem poprzez całą oktawę promieni świetlnych (od $\lambda = 0{,}0008$ mm promieni czerwonych do $\lambda = 0{,}0004$ mm — fjoletowych), dajmy jeszcze jeden — już nieco mniejszy — skok przez oktawę następną (promienie ultrafjoletowe od $\lambda = 0{,}0004$ mm do $\lambda = 0{,}0002$ mm), a znajdziemy się wobec czegoś bardzo ciekawego. Są to promienie, którym nadano nieco mistycznie brzmiącą nazwę „mitogenetycznych", a które od kilku lat stanowią sensację biologów. Stanowią one rodzaj „radja", przy pomocy którego poszczególne komórki organiczne bezpośrednio porozumiewają się ze sobą.

W głowach ludzkich zdawna już „tłukły się" pomysły, czy czasem organizmy żyjące nie wysyłają z siebie na skutek procesów życiowych jakichś promieni, które, niewidzialne dla oka, mogłyby jednak działać na inne organizmy. W Polsce zajmował się tem zagadnieniem *J. Ochorowicz*, próbując nawet dokonywać zdjęć fotograficznych przy pomocy promieni, które wychodzić miały według niego z głowy człowieka, i dawać na kliszy obrazy, zależne od treści myśli (tak więc fotografowano np. jak wygląda „myśl o butelce" itd.). Teorja Ochorowicza spotkała się z przyjęciem dość,. pobłażliwem, które w istocie należało się jego osobie ze względu na dociekania okultystyczne, które prowadził. Należy jednak zaznaczyć, że zasadniczy pomysł jego bynajmniej nie był „a priori" niedorzeczny; miał on w każdym razie charakter hypotezy czysto przyrodniczej, o której sprawdzenie można było się kusić.

Dzisiaj traktujemy poważnie coś, co w zasadzie wydaje się — jak to zobaczymy — znacznie mniej prawdopodobne. Promienie „mitogenetyczne", odkryte przez rosyjskiego biologa *Gurwicza* powstawać mają podczas *podziału komórek*, a więc rozrastania się organizmu, i mają z kolei, natrafiając na inną komórkę tej samej natury, znajdującą się opodal, *pobudzać ją do podziału.* W ten sposób powstaje cały łańcuszek wzajemnych oddziaływań (stąd nazwa „mitogenetyczne"; gr. mitos = łańcuch). Promienie te są zresztą b. słabe: Gurwiczowi udało się skonstatować je tylko w kilku wypadkach — np. dla korzonków cebuli.

Metoda wykrywania ich nie była fotograficzna, lecz właśnie „mitogenetyczna": Gurwicz obserwował wpływ preparatu z korzonków cebuli na takiż preparat, umieszczony w pobliżu. Obecnie nad sprawą tą pracuje szereg uczonych — przeważnie biologów — jak np. *Stempell*, *Gigon*, *Noverraz*, *Landsberg* i inni: okazało się, że i szereg innych tkanek organicznych, roślinnych i zwierzęcych, posiada właściwości zupełnie podobne.

Wydaje się przytem — i jest to niewąt-

pliwie szczegół pierwszorzędnej doniosłości — że i *tkanki rakowate* u człowieka posiadają tę zdolność „zarażania" innych tkanek na odległość, t. zn. pobudzania ich do wytwarzania schorzeń rakowatych, gdy tym czasem tkanki zdrowe nie wykazują tego szkodliwego wpływu. Czyżby tu kryła się tajemnica istoty tej strasznej choroby? Zaczekajmy jeszcze: w ostatnich latach tyle już wygłaszano sprzecznych hypotez na ten temat! — Otóż obecnie udało się już wykrywać promienie mitogenetyczne przy pomocy fotografji, i to w sposób, nie pozostawiający bodaj wątpliwości. Rosnący liść lipy, żabia ikra, ziarno grochu i t. d., wywołują na kliszy po długiej ekspozycji (sto kilkadziesiąt godzin) swe podobizny.

Wydaje się więc, że promienie te są jakimś zasadniczym objawem życia organicznego: może jego istotą? Fizyk może oczywiście zostawić narazie biologom i filozofom dochodzenie pytań tego rodzaju. Natomiast pierwszem pytaniem, które go zainteresuje, będzie: jaka jest długość fali tego tajemniczego „radja międzykomórkowego"? Sprawę tę badał *Thirring*, kierownik Instytutu Fizycznego przy Uniwersytecie Wiedeńskim; jak się zdaje, stosował on różne filtry, przepuszczające lub wyłączające owe promienie. Rezultat podaliśmy już wyżej: długość fali wynosi ok. 0,0002 mm. Ta właśnie okoliczność jest bardzo dziwna: mamy tu do czynienia z krótkiemi falami *ultrafjoletowemi*, które zawdzięczają swe powstanie procesom, zachodzącym *wewnątrz atomu*, a nie takim, w których atom bierze udział jako całość! A możnaby przecież raczej przypuszczać, że w procesach podziału komórek całe grupy — już nie atomów, lecz molekul — występują jako zwarte jednostki! Czyżby miało być inaczej? Czyżby tajemnicza „vis vitalis" umiała się wtrącać w życie prywatne atomu, i to w jego dość intymne sprawy, każąc tańczyć jego elektronom wedle swojej muzyki?

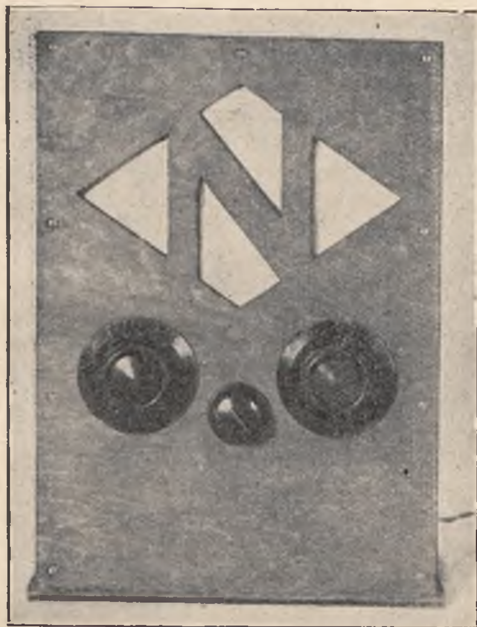
Nie nasza to sprawa! Myślimy jednak, że czytelnicy Ra.-Am. Polskiego nie wezmą nam za złe, iż ukazaliśmy im — niejako przez mikroskop — fale bardzo króciutkie, a jednak rodzone siostrzyce tych, któremi oni sami zajmują się w swych konstrukcjach.

jot.

Jedynka — dwójka bateryjna

(Odbiornik z głośnikiem wbudowanym)

Z prawdziwą przyjemnością podajemy Czytelnikom na gwiazdkę aparacik, ktory niewątpliwie spotka się z najżyczliwszem przyjęciem. Można budować go stopniowo: najpierw jedną lampę z głośnikiem, potem drugą. Koszt końcowy wyniesie razem z głośnikiem wbudowanym, bateją i akumulatorem około 130 zł., a da w całej Polsce Warszawę na głośnik już przy jednej lampie, a przy dwuch — jeszcze parę stacyj zagranicznych.



Ciężkie czasy, w których obecnie żyjemy, zmuszają nas wszystkich do ograniczania się we wszelkich naszych wydatkach. Według tej dewizy zbudowany jest niżej opisany odbiornik. Jest to w gruncie rzeczy dwójka, którą w razie braku odpowiednich środków z powodzeniem zbudować możemy jako aparat jednolampowy, dobudowując w miarę potrzeby i funduszów z łatwością człon drugiej lampy. Koszt kompletnego sprzętu obliczony został, dzięki możliwie daleko idącym uproszczeniom na maksimum 130 zł., licząc w tem koszt obu lamp, skrzynki. głośnika, baterji anodowej i akumulatora żarzeniowego. Jako odbiornik jednolampowy, przygotowany na rozbudowę kalkuluję się on na niecałe 100 zł.

W zasadzie odbiornik ten przeznaczony jest specjalnie dla odbioru Raszyna w całej Polsce na głośnik i jako taki działa przy dwóch lampach bardzo sprawnie, pozwalając w przeciętnych warunkach na zupełnie głośny odbiór Raszyna, jakkolwiek zadawalającą siłę głośnikową osiągniemy już przy jednej lampie i dobrej antenie zewnętrznej.

Zbudowanie całości w jednej skrzynce wraz z głośnikiem i baterją anodową ma na celu możliwe uproszczenie obsługi, gdyż tą drogą zmniejszamy do minimum możliwości mylnych połączeń w zazywczaj zawikłanej sieci przewodów anodowych. Wbudowanie głośnika do wewnątrz pociąga za sobą także znaczne zalety akustyczne, gdyż głos staję się tą drogą miękkim i przyjemnym, dzięki ekranowemu działaniu ścianek skrzynki. Niema natomiast obawy powstawania szkodliwych rezonansów, wskutek niezbyt dużej siły głosu Akumulatora rozmyślnie nie umieściłem wewnątrz, gdyż takie ulokowanie akumulatora pociąga za sobą zazywczaj różnego rodzaju komplikacje, jako to psucie kontaktów lub izolacji, wywołane oddziaływaniem wydzielających się z niego wskutek obecności kwasu wyziewów, wielce szkodliwych dla delikatnych części składowych odbiornika.

UKŁAD I JEGO KRYTYKA.

Lampa pierwsza, detekcyjna, pracuje w układzie Reinartza. Układ ten, jakkolwiek nadający się lepiej do odbioru fal krótszych, dając na nich nieco lepsze wyniki niż na długich, mimo tego znalazł tu zastosowanie w odbiorniku przeznaczonym w pierwszym rzędzie do odbioru Raszyna, a więc stacji długofalowej, z tego powodu, że w celu otrzymania możliwości silnego odbioru oraz uproszczenia konstrukcji zaniechano półaperjodycznego sprzężenia ante-

ny; natomiast stratę, poniesioną w ten sposób wskutek zmniejszenia selektywności, starałem się poczęści zrekompensować selektywniejszym detektorem, jakim jest właśnie Reinartz przed stosowanemi obecnie tak powszechnie układami Schnell'a lub Leithäuser'a[1].

Wzmacniacz: transformatorowy, jako dający maksimum siły głosu oraz wymagający najniższych napięć anodowych (przed oporowym) i opłacający temi zaletami nieco wyższy koszt w porównaniu z oporowym. Transformator: przekładnia 1:4, jest górną granicą przekładni, jeśli chodzi o możliwości powstawania zniekształceń: pozwala na większe wzmocnienie aniżeli przy przekładni 1 : 3.

nik ten zaopatrzony jest dla prostoty obsługi w przełącznik falowy, to nie uwzględniono go w rys. 1 w tym celu, aby nie komplikować zasadniczego schematu odbiornika. Szczegóły połączeń przełącznika uwzględnione zostały osobno na rys. 3.

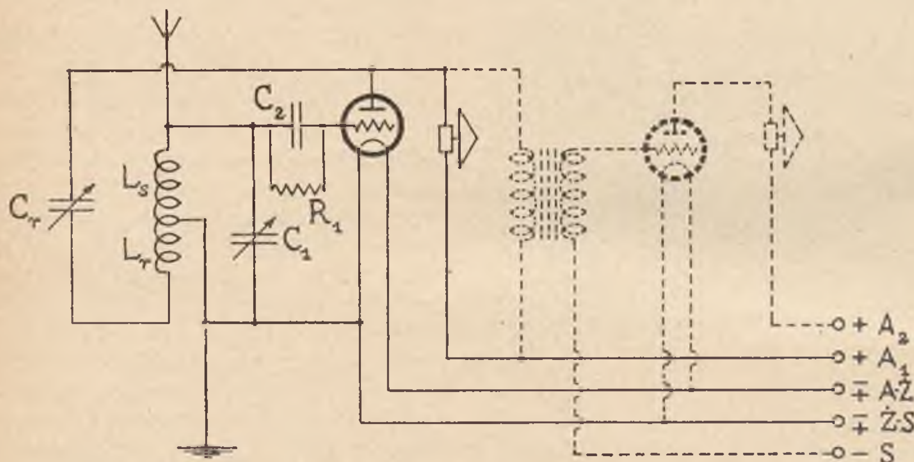
CZĘSCI SKŁADOWE.

Dla zbudowania odbiornika według powyższego opisu potrzebne nam będą następujące części składowe:

Klejonka (dykta) 5 mm w ilości, wystarczającej na wycięcie ścian i przegród wg. rys. 4 (ok. 100 × 60 cm).

3 m kantówki 10 × 10 mm.

28 cm kantówki ½ × ½ cala.



Rys. 1. Schemat ideowy. Część punktowana — warunkowa.

Zasadniczy schemat połączeń przedstawiony jest na rysunku 1. Pełnemi linjami wyciągnięto tu stopień detekcyjny, natomiast człon wzmacniający wykonany jest linjami przerwanemi, jako mający być ewentualnie później dobudowany. Jakkolwiek odbior-

[1]) Selektywność układu jednakże nie wystarcza, aby na długich falach wyeliminować w pobliżu Warszawy stację warszawską. Z tego też względu Sz. Amatorów, życzących sobie odbiór stacyj długofalowych podczas pracy stacji warszawskiej odsyłam do opisu 3-lampowego Reinartza Sieciowego z N-ru 10/31 R. A. P., którego obwód wejściowy, jako posiadający obwód zaporowy (eliminator) oraz półaperjodyczne sprzężenie anteny, pozwala na osiągnięcie większej selektywności. (Przyp. aut.).

2 kondensatory obrotowe C_1 i Cr po 500 cm z dielektrykiem mikowym (Ika).

1 kondensator rurkowy C_2 = 250 cm (Eska).

2 skale do kondensatorów C_1 i Cr.

1 przełącznik 2-biegunowy 6-kontaktowy (Ika).

1 gałka do przełącznika.

2 podstawki do lampy.

1 transformator m. cz. o przekładni 1 : 4.

1 opornik próżniowy R = 3 MΩ (Eska).

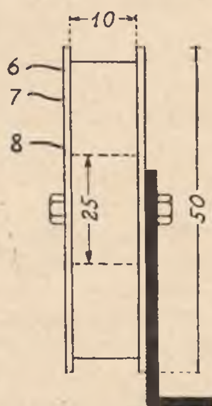
1 podstawka do opornika siatkowego.

1 wyłącznik żarzenia.

4 gniazdka telefoniczne.

4 wtyczki bananowe.

4 wtyczki anodowe.
2 m drutu srebrzonego do połączeń.
4 m przewodu w gumie.



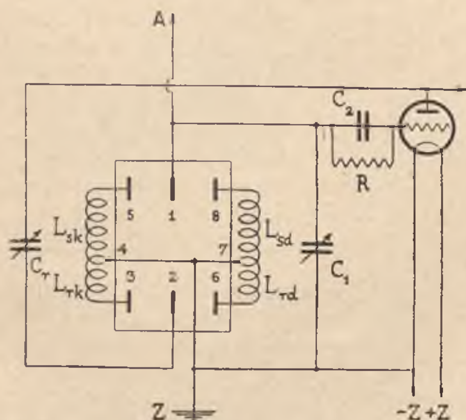
Rys. 2. Wykonanie cewki długofalowej.

1 mechanizm głośnikowy (Hegra).
54 śrub 13 mm z płaskim łbe...
9 śrub niklowanych do płyty czołowej.
6 pluskiewek.

Papier do membrany (grubszy a jednak miękki, najlepiej cieniutki karton włochaty).

Flanela do umocowania membrany (pas 3 × 75 cm).

Tektura do oklejenia obrzeża flanelowego membrany — pierścień o śr. zewn. 230 mm i śr. wewn. 219 mm).



Rys. 3. Szczegóły połączeń przełącznika falowego.

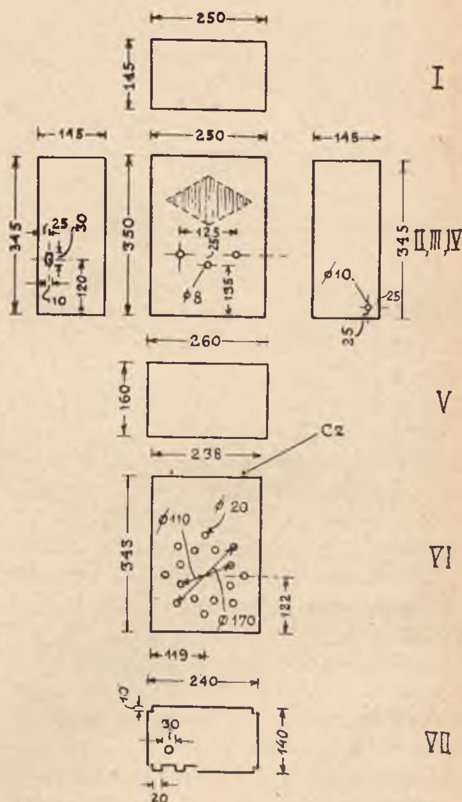
2 płytki trolitowe: 30×30 i 30×50 mm.

Komplet cewek (Gryf — typ AC - 2) lub materjał do cewek (drut, korpus).

CEWKI.

Komplet cewek do tego aparatu składa się właściwie tylko z dwóch cewek — po jednej dla każdego zakresu fal.

Cewkę dla *fal krótkich* wykonujemy „ledjonowo" nawijając drutem 0,4 mm w bawełnie 64 zwojów z odgałęzieniem po 28 zwojów na cylindrze 35 mm średnicy. W ten sposób sekcja od zwoju 1 do 28 stanowi



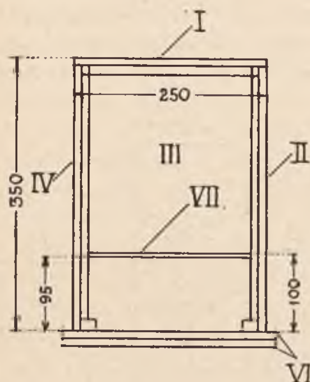
Rys. 4. Rozwinięcie ścianek skrzynki.

cewkę reakcyjną L_{rk} (końce 3 i 4 rys. 3) zaś pozostała: od zwoju 28 do 64 — cewkę siatkową L (końce 4 i 5).

Cewkę dla *fal długich* wykonujemy „masowo", nawijając drutem 0,2 mm w izolacji jedwabnej 280 zwojów z odgałęzieniem po 130 zwojów na szkielecie pg. rys. 2. W ten sposób sekcja od zwoju 1 do 130 stanowi cewkę reakcyjną L_{rd} (końce 6 i 7), zaś pozostała — od 130 do 280 — cewkę siatkową L_{sd} (końce 7 i 8).

SKRZYNKA.

Obróbka klejonki jest tak mało skomplikowaną, że skrzynkę możemy z powodzeniem wykonać domowemi środkami (laubzega, pilnik i glaspapier). W tym celu wycinamy podług rys. 4 następujących 8 deseczek:



Rys. 5. Schemat wykonania skrzynki. (Widok z tyłu). Numeracja ścianek zgodna z rys. 4.

I. Ścianka górna skrzynki.

II. Ścianka boczna — lewa z otworem pod płytkę do gniazd „antena — ziemia".

III. Ścianka czołowa z otworami na kondensatory i przełącznik.

IV. Ścianka boczna—prawa—z otworami dla przewodu do akumulatora i dla wyłącznika żarzenia.

V. Ścianka dolna (wykonujemy w 2 egzemplarzach dla wzmocnienia całości).

VI. Ścianka tylna z otworami „wentylacyjnemi" dla głośnika.

VII. Przegroda (płytka) montażowa.

Ścianki zestawiamy wg. rys. 5 i łączymy przy pomocy kantówek i śrub. Dla dwóch ścian bocznych dajemy u dołu kantówki większe (½-calowe) dla lepszego wzmocnienia. Podłogę wykonujemy z dwóch deseczek złożonych. Przegrodę montażową umieszczamy w wysokości 100 mm od „podłogi", tak, że przestrzeń pod płytką VII ma 95 mm wysokości i może swobodnie pomieścić baterję anodową (wysokości 85 mm), wraz z wtyczkami.

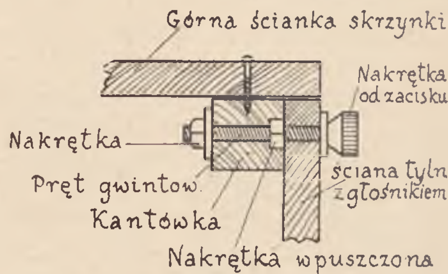
W ściance przedniej (III) należy wykonać oprócz otworów na osie kondensatorów i przełącznika jeszcze możliwie duże otwory „wentylacyjne" u góry, a to w celu umożliwienia lepszej emisji akustycznej umieszczonego wewnątrz skrzynki głośnika. Wycięcie to możemy wykonać np. w postaci szczelin, rombu, koła i t. p. z ewentualnemi ornamentacjami lub np. monogramem, jak to zaznaczono linją kreskowaną na rys. 4/III. Otwór zasłaniamy od wewnątrz skrzynki cienkim materjałem, np. satyną lub jedwabiem, aby zapobiec zanieczyszczeniu aparatu kurzem.

Ściankę tylną zaopatrujemy w otwory wentylacyjne 20 mm średnicy rozmieszczone po 8 sztuk na dwóch kołach spółśrodkowych o średnicach 110 i 170 mm (rys. 4/VI). Pozatem zaopatrujemy ściankę tylną w 2 czopki *Cz* u dołu oraz w 2 otwory u góry, celem łatwego wyjmowania jej i umieszczania oraz umocowywania jej z powrotem w skrzynce. Detale śrub z nakrętkami do przymocowania przedstawia rys. 6. Jako najodpowiedniejsze są w tym wypadku nakrętki z zacisków.

Wykonaną w ten sposób skrzynkę, polerujemy papierem szmerglowym, wreszcie bejcujemy, lakierujemy lub oklejamy czemś— np. imitacją skóry.

MONTAŻ.

Po wykonaniu w wyżej opisany sposób skrzynki oraz skompletowaniu listy części składowych przystępujemy do montażu od-



Rys. 6. Szczegóły zamocowania tylnej ścianki przy pomocy nakrętek koronowych.

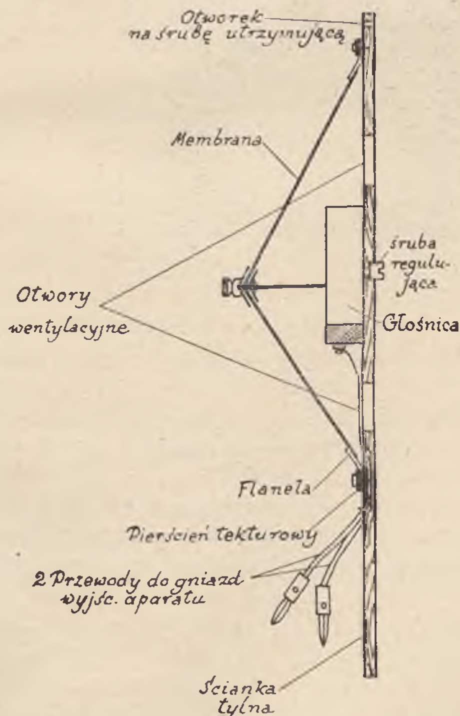
biornika. Zaczynamy przytem od rozmieszczenia poszczególnych części, przyczem układ, przedstawiony na planie montażowym jest najracjonalniejszy. Cewki obu zakresów fal rozstawiamy tak, by osie ich przecinały się pod kątem prostym. W ten sposób unikniemy oddziaływania wzajemnego jednej na drugą. Transformator, jako posiadający spory rdzeń

żelazny, który w bliskości cewek mógłby powodować tłumienie, umieszczony jest w znacznej od nich odległości. Lampy umieszczone są między kondensatorem reakcyjnym a transformatorem.



Rys. 7. Sposób wycięcia koła z wycinkiem do wykonania membrany stożkowej.

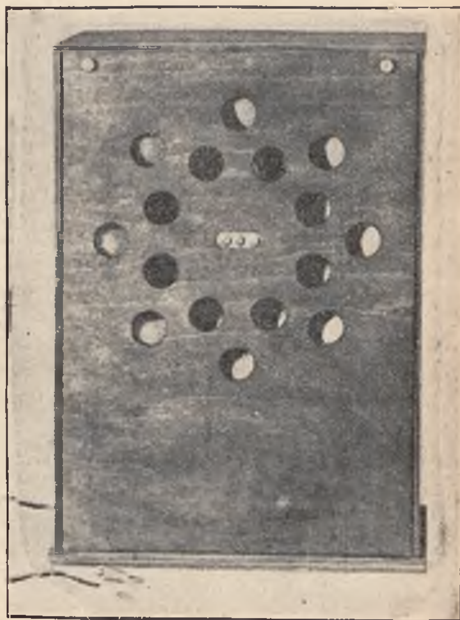
Gniazdka antenowe i uziemienia umieszczone są na specjalnej płytce trolitowej wymiarów 30 × 55 mm., umocowanej na lewej ściance bocznej skrzynki (II) od wewnątrz przy pomocy 2 śrubek. Podobną płytkę wymiarów 30 × 30 mm z dwoma gniazdkami telefonicznemi umieszcza się za transformatorem. Do tych gniazdek włączać



Rys. 8. Rzut boczny tylnej ściany srkzynki wraz z umocowanym na niej głośnikiem.

będziemy normalnie głośnik, a w razie potrzeby—słuchawki, gdy odbiór na głośnik okaże się przy odleglejszej stacji zbyt słaby. Płytkę umieszczamy w ten sposób, że gniazdka „sterczą" do góry, zaś łebki ich znajdują się z dołu w wycięciu w deseczce montażowej. W ten sposób unikniemy zawadzania tulejek przy zakładaniu baterji anodowej, oraz mamy łatwiejsze łączenie.

Przystępując do wykonywania połączeń, nie umieszczamy chwilowo obu cewek, sporządzając najpierw wszystkie połączenia, oprócz cewkowych. Dopiero, mając wszystkie inne połączenia wykonane zakładamy cewki



Rys. 9. Widok zamkniętej skrzynki z tyłu.

i łączymy odpowiednio ich końce wg. rys. 3, z poszczególnemi kontaktami przełącznika zaś wyprowadzenia z 28 wzgl. 130 zwoju na ziemię.

Wyłącznik żarzenia umieszczamy w prawej ściance bocznej. tuż nad wyprowadzeniem sznura od akumulatora.

Przewody bateryjne w liczbie 4. dla ujemnego napięcia siatki — S. dla minusa baterji anodowej — A oraz dla napięć anodowych mogą być krótkie (po 25 cm), tak aby sięgnęły do odpowiednich zacisków baterji (anodowej). Przeprowadzamy je do dolnej przegrody przez specjalne wycięcie

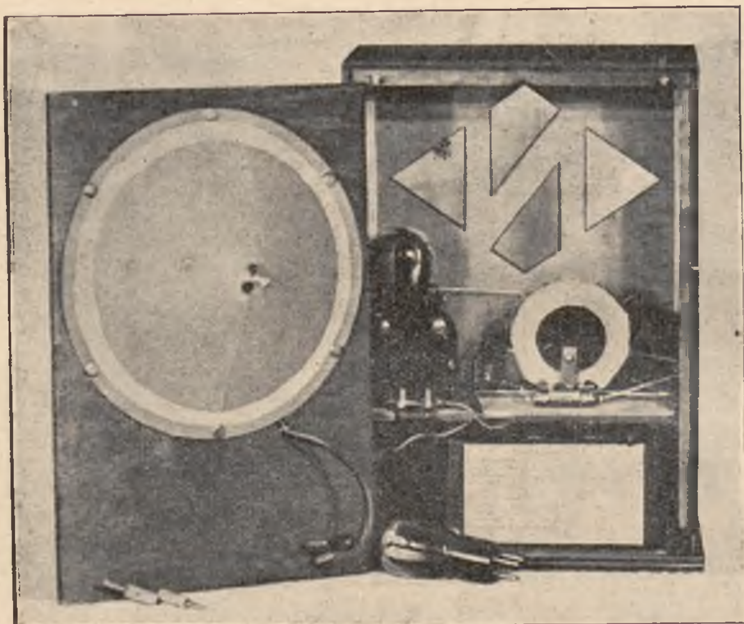
w desce montażowej. Przewody żarzenia wyprowadzamy do akumulatora przez odpowiedni otwór w prawej ściance bocznej, (IV).

Po wykonaniu połączeń sprawdzamy je, aby wykryć ewentualne błędy, a w pierwszej linji przewody żarzeniowe, aby zapobiec możliwości spalenia lamp.

GŁOŚNIK.

Głośnik umieszczamy na tylnej ściance (VI) od wewnątrz skrzynki. Mechanizm głośnikowy umocować musimy w ten sposób, aby pręt, przenoszący ruchy z mechanizmu na membranę znajdował się na osi pionowej ścianki tylej w odległości 122 mm od górnej Mechanizm izolujemy od ścianki podkładką flanelową, aby uniknąć brzęczenia. Śrubę do regulowania mechanizmu umieszczamy w ten sposób. aby można ją było regulować od zewnątrz.

Membranę głośnika wycinamy z grubego papieru włochatego, miękkiego (waga jednego arkusza takiego papieru o wymiarach 70 $\times$ 100 cm wynosić powinna 55 — 65 gr). Posiłkujemy się w tym wypadku rys. 7. Z papieru wykonujemy koło o promieniu R = 117 mm, z niego zaś wycinamy wycinek o łuku, mierzonym na obwodzie, długości 107 mm, zostawiając ok. 10 milimetrowy pasek na sklejenie. Membrana, sklejona w ten sposób, daje nam stożek o wysokości 60 mm i średniej podstawy 200 mm. Brzegi membrany oklejamy na szerokości 10 mm pasmem flaneloowem 30 mm szerokim. Po wyschnięciu i odpowiedniem rozciągnięciu flaneli w płaskie koło, naklejamy na brzeg flaneli pierścień tekturowy średnicy zewnętrznej 230 mm a wewnętrznej 210 mm (od strony wierzchołka stożka). Po umieszczeniu nakrętek na pręcie mechanizmu w ten sposób, aby nałożona membrana, po przyciśnięciu do brzegów pierścienia była lekko napięta, aby zapobiec uderzaniu wibrującej membrany o tylną ścianę, zamocowujemy najpierw wierzchołek stożka nakrętkami na pręcie, potem wycentrowawszy dokładnie umocowujemy pierścień do tylnej ściany przy pomocy pluskiewek. Przewody do głośnika nie dłuższe niż po 25 cm, zaopatrujemy we wtyczki bananowe i przeprowadzamy pod pierścieniem membrany w specjalnym do te-



Rys. 10. Widok skrzynki z tyłu wraz z otwartą ścianką tylną i zmontowanym na niej głośnikiem.

go wykonanym w tylnej ściance żłobku i to z tej strony, aby odległość do gniazd wyjściowych odbiornika była jaknajmniejsza.

LAMPY.

Wobec małej baterji anodowej, bo posiadającej 60 wzgl. 80 wolt (większa nie mieści się w przegródce dolnej) stosujemy lampy na niższe napięcia: mogą to być zatem lampy dawniejszych typów (z przed 3 — 4 lat), które obecnie sprzedawane są po znacznie niższej cenie, co jeszcze bardziej obniży koszta odbiornika.

Lampa pierwsza jest lampą detekcyjną; możemy więc tu użyć z powodzeniem G 407 lub G 409 Tungsrama lub też LD 409, dzięki której zupełnie wykluczymy możliwość mikrofonowania nawet przy silniejszej pracy głośnika, z lamp Philipsa na to miejsce polecamy A 409 lub A 415. Telefunken RE074.

Jako drugiej użyć możemy zwykłą uniwersalkę, a więc jeden z uprzednio podanych typów lub — co lepiej — lampę głośnikową, a więc P 414 lub P 415 Tungsrama lub też Philipsa B 409 lub B 405, a Telefunken RE 124.

Napięcia anodowe wynoszą:

+ A_1 dla lampy detekcyjnej ok. 50 wolt.

+ A_2 dla lampy wzmacniacza m. cz. 60 — 80 wolt.

Zaś siatkowe, zależnie do typu lampy: — S = — 3 — 6 wolt.

Dla użytku nowicjuszów zaznaczamy, że wtyczkę „—s“ w baterji anodowej wstawia się do gniazdka „—o“ a wtyczkę „—O“ do gniazdka „+3“, „+4½“, „+6“ itd. — jak najwyżej się da bez zniekształcenia audycji, gdyż dzięki temu przedłużymy życie baterji anodowej. Gdy po pewnym czasie aparat zacznie zniekształcać — przestawiamy wtyczkę „—O“ o stopień niżej i t. d. aż do wyczerpania baterji.

URUCHOMIENIE.

Wstawiamy lampy na odpowiednich miejscach do odbiornika, włączamy baterję anodową wg. podanych napięć oraz akumulator, pozatem antenę, uziemienie oraz głośnik (skrzynkę możemy razem z nim zamknąć) i nastawiwszy kondensator reakcyjny aż do powstawania oscylacji, szukamy stacyj.

Podczas dnia aparat da nam tylko Warszawę na głośnik, lecz z nastaniem mroku, pozwala na odbiór kilku stacyj zagranicznych na głośnik. Antena winna mieć ok. 25 — 35 m. Przy dłuższej będziemy mieli zbyt małą selektywość i w pobliżu Warszawy mogłaby ona nawet przebijać częściowo na krótkich falach.

W razie niemożności osiągnięcia reakcji wskutek długiej anteny należy wtrącić szeregowo w przewód anteny kondensator skracający o pojemności 50 — 150 cm (rurkowy), lub umieścić szeregowo w obwodzie anodowym lampy detekcyjnej (między transformatorem a odgałęzieniem do kondensatora reakcyjnego) dławik anodowy. W pierwszym wypadku otrzymujemy przesunięcie stacyj na skali kondensatora C_1.

Dla otrzymania prawidłowego brzmienia audycji należy starannie dobrać ujemne napięcie siatkowe i wyregulować mechanizm głośnikowy przy pomocy śruby regulującej.

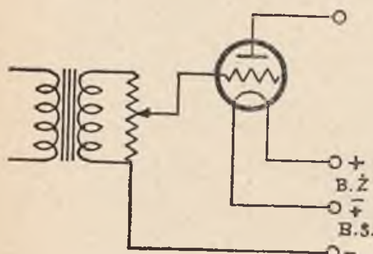
Szczegóły wykonania skrzynki oraz konstrukcyjne wynikają z rys. 9 i 10, przyczem na rys. 10, ustawiono tylko ściankę z głośnikiem stroną wewnętrzną do Czytelnika.

Karol Witkowski.

Nowoczesna regulacja siły głosu

Kwestja regulacji siły głosu jest bardzo ważna i sprawie tej oddawna poświęcają radjotechnicy i radjoamatorzy ogramnie dużo uwagi. Istnieje bardzo dużo układów do regulacji siły głosu. Do tego też celu służy ostatnio wynaleziona lampa „variable mu" — Poniżej zamieszczony artykuł stanowi opis regulacji metodą „variable mu" przy zastosowaniu lampy ekranowej o długiej części prostolinijnej na obszarze ujemnych potencjałów. (AS4100).

Do niedawna powszechnie stosowano jako regulatora siły głosu w odbiornikach radjofonicznych sprzężenia zwrotnego. Jednakowoż trzeba powiedzieć, że jakkolwiek środek ten jest dość skuteczny, ma bardzo duży minus: zmniejsza

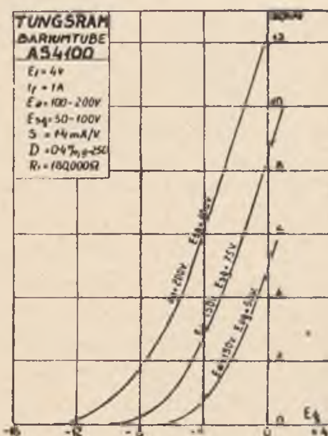


Rys. 1. Regulacja siły głosu przez zwieranie transformatora.

równoczenie selektywność. Parę lat temu można było sobie na to pozwolić, ale w czasach dzisiejszych ten sposób regulacji powinien być raz nazawsze skreślony z przewodnika dla radjoamatora.

Zarzucono wreszcie ten półśrodek i poczęto stosować inną metodę, posiadającą również bardzo poważne niebezpieczeństwo. Metoda ta polegała na tem, że wtórne uzwojenie pierwszego transformatora małej częstotliwości blokowano potencjomierzem wysokooporowym przyczem siatkę lampy przyłączano do ślizgacza. Co prawda, przy stosowaniu tego sposobu regulacji możemy nie obawiać się zmniejszenia się selektywności, jednakże przy stosowaniu odbiorników z wielką częstotliwością zachodzi pewna niedogodność. Przy odbiorze mianowicie stacji bardzo silnej, a zwłaszcza lokalnej, przy ścisłem zestrojeniu obwodów napięcia doprowadzone do siatki lampy detektorowej są o tyle duże, że lampa jest przeciążona, dzięki czemu powstają zniekształcenia odbieranej audycji. Metoda zaś blokowania wtórnego uzwojenia transformatora (rys. 1) nie zmniejsza napięcia, doprowadzonego do lampy detektorowej, a co za tem idzie, nie usuwa zniekształceń odbioru. Z tego też względu musimy również i tę metodę regulacji siły głosu odrzucić. Musimy zastosować regulację siły odbioru nie po — lecz przed lampą detektorową, a to w celu uniknięcia przeciążenia tej lampy.

Jedyną metodą, która daje naprawdę pierwszorzędne wyniki, jest regulacja po-



Rys. 2. Charakterystyka lampy Tungsram AS4100.

tencjometryczna napięca siatkowego lampy, względnie lamp wielkiej częstotliwości. Zwróćmy uwagę na rys. 2; widzimy tu charakterystykę bardzo popularnej

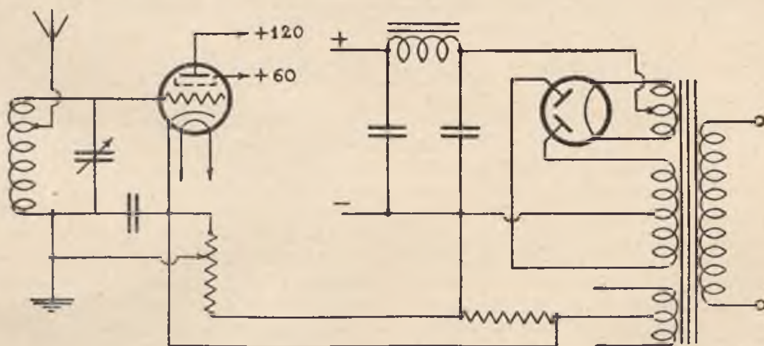
lampy wielkiej częstotliwości AS 4100 Tungsram (lampa ekranowa na prąd zmienny).

Według fabrycznych danych anodowe napięcie tej lampy wynosi 200 woltów. Jak widać z charakterystyki, najkorzystniejsze napięcie dla siatki kierującej w tym punkcie wynosi około 6 woltów. W tym bowiem punkcie nachylenie osiąga swoje maksimum wynoszące 1,4 mA/V.

Jeśli teraz powiększymy ujemne napięcie, co da się łatwo uskutecznić przy pomocy potencjometru (rys. 3), to punkt pracy przesunięty zostanie wzdłuż charakterystyki na lewo. Wskutek tego, że przenosimy się na zakrzywioną część charakterystyki, nachylenie maleje i już jest ważniejsze; sądzę jednak, że i jeden i drugi efekt są dla nas równo cenne.

Jak już zaznaczyłem, rys. 3 przedstawia sposób regulacji napięcia siatkowego lampy w. cz. w odbiorniku zelektryfikowanym. Jak widzimy, opór potencjometru jest włączony tu pomiędzy „minus" napięcia anodowego i punkt zerowy uzwojenia żarzenia. Obwód siatkowy lampy wielkiej częstotliwości dołączony jest do ślzgacza. Sposób ten daje możność regulacji w bardzo szerokich granicach, przez co staje się naprawdę celowym i skutecznym.

Pozornie z rozważania zmian krzywej prądu wzmocnienia wynikałoby, że przy stosowaniu dużego ujemnego potencjału na siatkę lampy wielkiej częstotlwości



Rys. 3. Regulacja siły głosu przy pomocy potencjału siatki lampy ekranowej w układzie wielkiej częstotliwości.

przy — 10 woltach wynosi zaledwie około 0,5 mA/v.

Wiemy, że wzmocnienie, jakie daje lampa, jest wprost proporcjonalne do nachylenia, a zatem zmniejszając nachylenie, zmniejszamy siłę głosu, czyli realizujemy regulację siły odbioru. Przy tej jednak metodzie spotykamy jeszcze inny efekt niemniej ważny: wzrost selektywności. Jak wiemy, selekcyjne zdolności lampy są funkcją jej oporu; ponieważ przy zmniejszeniu się nachylenia opór wzrasta zatem wzrasta również i selektywność.

Tak więc przesuwając punkt roboczy na lewo, osiągamy jednocześnie regulację siły odbioru, jak również i wzrost selektywności. Nie wiem, co w obecnych czasach natłoku w eterze potężnych stacyj wystąpić muszą zniekształcena odbioru.

Jednakże praktyka wykazała, że zjawisko takie nie występuje nawet przy udzieleniu siatce kierującej lampy wielkiej częstotlwości dość znacznego potencjału ujmnego. Wytłumaczyć sobie można to w ten sposób, że w tych warunkach lampa w. cz. działa jako detektor i detektoruje górną część krzywej prądu zmiennego. Następujący po niej detektor detektoruje dolną część tej krzywej, przez co być może, następuje zjawisko kompensacji, wskutek czego żadne zniekształcenia nie mają miejsca.

Wbudowanie regulatora siły głosu nie powoduje żadnych zmian w sposobie strojenia odbiornika; sposób użycia regulatora jest bardzo prosty i nie powinien

nasuwać żadnych wątplwości. Początkowo gałkę potencjometru (umieszczamy ją oczywiście na płycie czołowej) obracamy tak, aby siatkowy obwód lampy wielkiej częstotliwości dołączony był do punktu zerowego uzwojenia żarzenia. Dostrajamy odbiornik do pożądanej fali, utrzymując reakcję tuż przed punktem oscylacyj, poczem zwolna obracamy gałkę potencjometru w kierunku minusa anody, aż do otrzymania odpowiedniej siły głosu.

Rzecz prosta, że w wypadku, gdy wzmacniacz małej częstotliwoci jest u nas jednocześnie wykorzystywany dla muzyki mechanicznej, regulator opisany nic nam nie daje. W tym wypadku do głosu dochodzi starsza metoda regulacji, podana na rys. 1.

Jedynem wyjściem z sytuacji jest zastosowanie w nowoczesnym odbiorniku i jednej i drugiej metody:

pierwszą posługiwać się będziemy przy odbiorze radjofonicznym,

drugą przy odtwarzaniu elektrycznem płyt gramofonowych.

Na zakończenie pragnę podkreślić, że idea powyższej metody regulacji siły głosu uzyskała tak wielkie uznanie, że podjęto próby nad skonstruowaniem nowej lampy o dwojakiem nachyleniu („Variable mu"), o czem w Nr. 7 R.A.P. pisał p inż. Launberg. *Eug. Jurkowski.*

Polski projekt podziału fal radjofon.

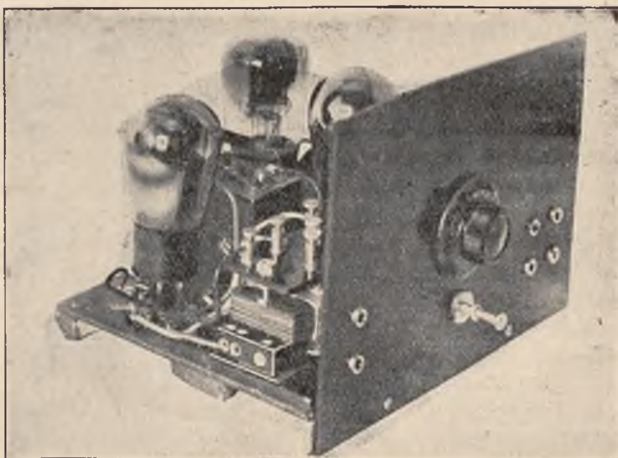
Ciasnota spowodowana przez ilość stacyj nadawczych w Europie, która skłoniła Międzynarodową Unję Radjofoniczną do zagęszczenia stacyj nadawczych w eterze przez zmniejszenie różnicy częstotliwości promieniowanych drgań, do 9 tysięcy okresów na sekundę, została jeszcze bardziej zaostrzona przez podniesienie mocy sąsiadujących ze sobą stacyj.

Radjofonja polska opracowała pod kierownictwem dyr. techn. Polskiego Radja, inż. Władysława Hellera, projekt nowego podziału fal radjofonicznych, który zdaje się być najbardziej realnym ze wszystkich możliwych rozwiązań, ponieważ nie uszczuplając stanu posiadania poszczególnych państw, rozszerza odległości pomiędzy stacjami. Jest on oparty na kompromisie pomiędzy zachodzącemi trudnościami, spowodowanemi bliskiem sąsiedztwem stacyj w eterze, i wynikłą z tego sąsiedztwa koniecznością zmniejszenia ich ilości.

Projekt polski polega na uwzględnieniu większej odległości w eterze pomiędzy stacjami wielkiej mocy, gdzie odległość ta zwiększona została do 11.000 okresów na sekundę. Możność takiego podziału została osiągnięta przez uszczuplenie praw państw, które między przydzielonemi im falami posiadają jedną falę długą ponad 1000 mtr. (poniżej 300 okr./sek.). Jako rekompensata, wprowadzona została w projekcie polskim możność wykorzystania przez te państwa wspólnych fal międzypaństwowych w zakresie od 310 do 325 mtr. (923—965 kc.), w ten sposób, że w każdej przydzielonej fali umieszcza się po dwie stacje pracujące na jednej fali wspólnej, a należące do dwuch odległych państw. Projekt polski przewiduje, że może być kwestją osobnego porozumienia, które państwa chciałyby się zgodzić na współpracę ze sobą. Stosownie do tego porozumienia jedna z dwuch stacyj ureguluje swoją falę dokładnie w granicach niesłyszalności intereferencji w stosunku do drugiej stacji. W zakresie fal od 1238 kc. do 1400 kc., czyli od 214,4 mtr. do 242,3 mtr. projekt polski przewiduje stworzenie kilku widm fal dla tych państw, których prawa z racji wyżej opisanych zmian zostały uszczuplone. Zdaniem Polski, jest rzeczą pożądaną, by państwa te, posiadające szersze widma fal, czyli większą odległość między siąsiadującemi ze sobą stacjami mogły wypróbować korzyści wynikające z takiego podziału. W tym wypadku możliwem będzie umieszczenie nieraz znacznie większej ilości stacyj na przydzielonym widmie fal drogą eksperymentów, w których mogą być uwzględnione praktycznie warunki terenowe i lokalne. Byłoby też rzeczą pożądaną, ażeby pewne grupy państw, mogły osiągnąć w tym względzie porozumienie ze sobą. Dlatego też projekt polski i w tym wypadku proponuje współpracę pewnych grup państw ze sobą, co z natury rzeczy będzie osiągnięte przez oddzielne konferencje. Projekt polski uważa, że przy obecnym stanie rozwoju radjofonji nie jest rzeczą możliwą, względnie nie rokuje realnego powodzenia przeprowadzeniu innego planu, któryby w większej mierze naruszał obecny stan posiadania poszczególnych radjofonji. Może dopiero dalszy techniczny postęp w budowie stacyj nadawczych oraz odbiorników, umożliwią dalsze posunięcia, wychodzące poza granice kompromisu projektowanego przez Polskę. *(wf).*

— Pentoda —

Kenotron



Prostownik

Jest to odbiornik o trzech lampach, ale faktycznie — jednolampowy gdyż z pozostałych dwuch, jedna pracuje jako detektor a druga jako prostownik zasilacza sieciowego. Pomimo to aparat jest niedrogi (ok. 140 zł) choć całkowicie zasilany z sieci. Odbiera na głośnik Warszawę.

Iluż radjosłuchaczów „kryształkowców" chciałoby zerwać z dotychczasowa metodą „słuchawkowego" odbioru programów stacyj miejscowych, by przejść do odboru głośnikowego? Jeśli jednak dotąd ogromna rzesza ludzi dzień w dzień wiąże się z detektorem „nierozerwalnemi" więzami sznura słuchawkowego dla wysłuchania koncertu czy też odczytu, to nie dlatego, że przekłada odbiór słuchawkowy nad głośnikowy, lecz tylko dlatego że utarło się mniemanie, że zainstalowanie wzmacniacza pociąga jakieś nadzwyczajne wydatki i kłopoty. W artykule poniższym postaram się przekonać naszych czytelników, że mniemanie to jest z gruntu fałszywe.

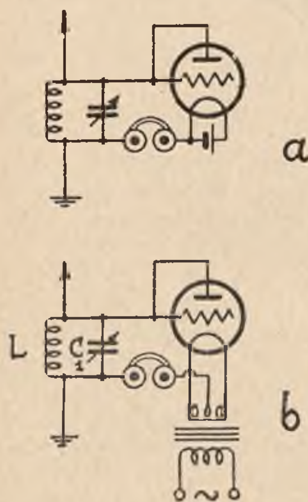
Rozważmy przdewszystkkiem o co nam chodzi. A więc chcemy do naszego odbiornika kryształkowego dołączyć wzmacniacz małej częstotliwości, któryby pozwolił nam odbierać audycje stacyj miejscowych na głośnik z dużą siłą. Dążymy oczywiście również do tego, żeby zarówno koszta montażu jak i koszta eksploatacyjne oraz kłopoty związane z pracą wzmacniacza sprowadzić do minimum. Oto są nasze postulaty — wystarczy przybrać je w szatę techniki: w tym celu musimy rozpatrzeć po kolei trzy zasadnicze części naszego aparaciku: 1° odbiornik, 2° wzmacniacz, 3° zasilacz.

Odbiornik.

Jak to już wyżej zaznaczyłem, odbiornik nasz — to zwykły detektor dla odbioru audycji stacji miejscowej; jednakże w odbiorniku tym zamiast „kryształka", który tyle zmartwień dostarcza posiadaczom, użyjemy zwykłej lampy katodowej. „Znowu wydatki na akumulator i baterje" — mruknie niezadowolony czytelnik. Otóż nie żadnych dodatkowych wydatków: hasłem naszym przecież jest „jaknajprościej i jaknajtaniej". Poprostu lampa zastąpi nam znienawidzony kryształ!. Jakto — zawoła zdumiony czytelnik — lampa w roli kryształa? Otóż tak. — Nie jest to żadną nowiną, albowiem pamiętajmy, że „nihil nove sub sole!"

Zaraz po wynalezieniu przez Flemin-

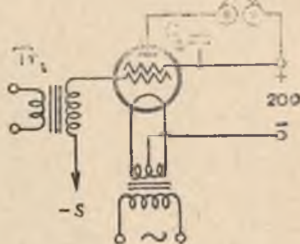
ga, prototypu dzisiejszej lampy katodowej kenotronu t. j. lampy dwuelektrodowej pomyślano o tem, że lampa taka może zastąpić „kryształ"; podjęte jednak próby z odbiornikiem, schemat którego podaje rys. 1a, nie dały oczekiwanych rezultatów. Porzucono wówczas zupełnie dalsze badania i projekt uznano za nierealny. A jednak źródło niepowodzeń leżało nie w schemacie, lecz w samym kenotronie; dziś gdy wspaniały rozwój techniki pozwolił na produkowanie lamp o wprost doskonałej próżni, schemat z rys. 1 przestaje być nierealnym i daje bardzo dobre wyniki. Ogromnym jego plusem, w



Rys. 1. Schemat detektora kenotronowego żarzonego z akumulatora (a) i z sieci (b).

stosunku do zwykłego odbiornika kryształkowego, jest stała, maksymalna czułość i zbyteczność pracowitego wyszukiwania „dobrego punktu".

Rozpatrując schemat z rys. 1 widzimy że włókno kenotronu zasilane jest źródłem prądu stałego (akumulator lub sucha baterja 4-ro woltowa): jednakże powyższe nie jest zgodne z naszą dewizą: „najprościej i najtaniej". A więc zamiast kenotronu użyjemy zwykłej lampy katodowej przyczem spiąć należy siatkę z anodą; zamiast źródła prądu stałego, użyjemy źródła prądu zmiennego, którem będzie oczywiście transformator i to tani transformator dzwonkowy. Tak zmodyfikowany schemat mamy właśnie na rys. 1b. Lampa nasza działa tu jako jednokierunkowy prostownik prądów szybkozmiennych.



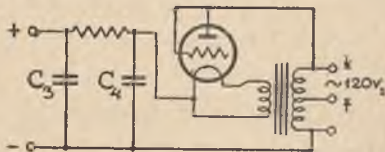
Rys. 2. Włączenie pentody jako wzmacniacza małej częst.

Wzmacniacz Małej Częstotliwości.

Tak zmontowany odbiornik w pobliżu silnej stacji nadawczej (Warszawa-Raszyn) daje zupełnie znośny odbiór głośnikowy, przy zastosowaniu, oczywiście niedużego głośnika tubowego. Dla otrzymania jednak silnego odbioru przy głośniku stożkowym musimy uprzednio zdetektorowane prądy wzmocnić. W naszym wypadku zastosujemy jednostopniowy wzmacniacz w układzie transformatorowym. Jako lampę zastosujemy jedyną w tych okolicznościach pentodę (np. PP 415 „Tungsram"). Układ podaję na rys. 2. Shemat ten jest tak prosty, że nie wymaga osobnego omówienia. Pozostaje nam obecnie zająć się sprawą najważniejszą, mianowicie sprawą zasilacza.

Zasilacz.

Rzecz prosta, że wszelkie baterje i akumulatory w naszym odbiorniku mieć zastosowania pod żadnym pozorem nie



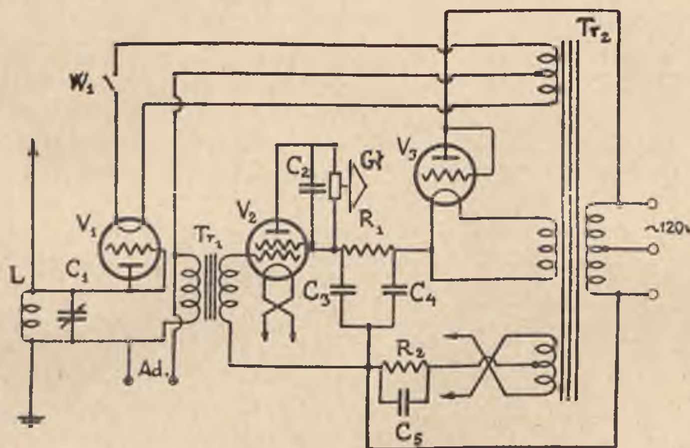
Rys. 3. Prostownik anodowy z filtrem.

mogą, ze względu na dość wysoką cenę no i kłopoty związane z eksploatacją (wymianą baterji, ładowanie i konserwowanie akumulatora i tp). Pozostaje sieć

prądu oświetleniowego. Pentoda nasza pobiera około 15 mA., a więc tyle, ile może dostarczyć nam lampa głośnikowa średniej mocy (np. P 414 „Tungsram"). Prostowanie oczywiście zastosujemy jednokierunkowe, dla obniżenia zaś kosztów montażu w filtrze zamiast dławika użyjemy oporu omowego rzędu paru tysięcy omów. Pozostaje nam rozpatrzeć sprawę najważniejszego bodajże sprzętu zasilacza t. zn. trasformatora. W myśl naszej zasady i tu musimy przeprowadzić daleko idące oszczędności; nie mogąc mieć drogiego fabrykatu wybieramy tani transformatorek dzwonkowy o maksymalnej mocy uzwojenia wtórngo 8 wattów. (Rys. 3). Transformator musi być unwersalny, t. zn. pierwotne uzwojenie jest obliczone na 220 woltów, ale posiada odprowadzenie ze środka t. j. na 110 woltów. Transformatory takkie są obecnie i u nas w kraju wyrabiane; posiadają one wtórne uzwojenie na 3-5-8 woltów.

Uzwojenie to nie jest zdatne dla naszych celów, tak, że musimy je przewinąć. W tym celu rozbieramy transformator, wyjmujemy zeń rdzeń, odłączamy od kontaktów szpulę z uzwojeniem wtórnem i teraz powoli rozwijamy uzwojenie licząc zwoje. Przypuśćmy, że całe uzwojenie wtórne zawiera 248 zwojów (liczba zwojów w transformatorze „Polton", użytym przezemnie) Ponieważ całe wtórne uzwojenie daje 8 woltów, więc na 1 wolt przypada 31 zwojów. Z tego co już poprzednio powiedziałem wynika, że zasilać z naszego transformatora wypadnie nam katodę kenotronu, katodę pentody i katodę lampy prostownika.

Tak więc musimy mieć 3 uzwojenia żarzeniowe po 4 wolty, w tem dwa pierwsze z odprowadzeniem ze środka, trzecie bez odprowadzenia. Wobec tego, na szpulę opróżnioną z odwinnętego uzwojenia nawiniemy trzy uzwojenia żarzenia (62+62) zwojów, (62+62) zwojów oraz 124 zwojów. Pierwotne uzwojenie możemy pozostawić bez zmiany: w ten sposób włączając 120 woltów pomiędzy jeden koniec uzwojenia a jego środek, możemy z całego uzwojenia pobierać 240 woltów (autotransformator). Jeśli do filtru wstawimy opór $R_1 = 5000\ \Omega$, prąd zaś anodowy wyniesie 15 mA=0,015A, wówczas spadek na oporze R_1 wyniesie 75 woltów, czyli ostatecznie otrzymamy na anodzie pentody 165 woltów dodatniego potencjału. Można z tem ostatecznie wytrzymać. Kto jednak chce w pełni wykorzystać właśwości amplifikacyjne pentody, a nie boi się podjęcia dodatkowej pracy dowinięcia do uzwojenia pierwotnego 1500 zwojów drutu 0,1, ten otrzyma oko-

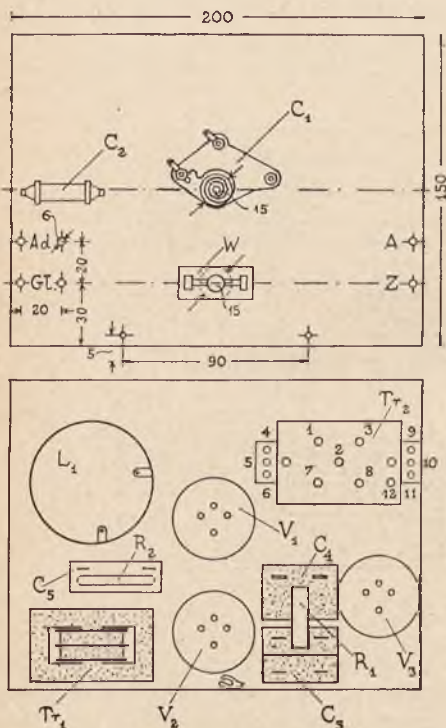


Rys. 4. Schemat całego aparatu.

ło 300 woltów napięcie, a po uwzględnieniu spadku na oporze R_1 — 225 v.

Nawijać najlepiej przy pomocy ad hoc skonstruowanej maszynki: pamiętać należy, że pierwotne trzy końcówki uzwojenia muszą być zachowane — do nich dochodzi jeszcze czwarty koniec po nawinięciu 1500 zwojów. Sposób załączania tak zmienionego transformatora uwidoczniony jest na rys. 4.

Po nawinięciu żądanej ilości zwojów oklejamy uzwojenia papierem, składamy



Rys. 5. Rozkład części w aparacie.

i skręcamy rdzeń, końcówki zaś lutujedo kontaktów umieszczonych na płytce ebonitowej, przymocowanej do transformatora w dowolny sposób. Należy zapamiętać i zaznaczyć na płytce rozdzielczej, który zaciski należą do jednego uzwojenia oraz który z tych zacisków jest punktem środkowym uzwojenia.

Schemat.

Po uwzględnieniu wszystkiego, co wyżej zostało powiedziane, możemy przystąpić do naszkicowania schematu naszego odbiornika. Wdzimy go na rys. 4.

Układ odbiorczy stanowi najprostszy obwód drgający, złożony z cewki samoindukcyjnej L oraz obrotowego kondensatora z izolacją mikową o pojemności maksymalnej 500 cm. C_1.

Obwód ten jest bezpośrednio sprzężony z anteną, co zapewnia największą siłę odbioru. Oczywiście krzywa rezonansu bardzo się w tym wypadku rozpłaszczy, alę, jeśli chodzi o odbiór stacji miejscowej, to nie jest to żadną wadą. Rolę prostownika prądów szybkozmiennych spełnia kenotron, w obwodzie żarzenia którego znajduje się wyłącznik. Wyłącznik ten pozwala nam odłączyć odbiornik od wzmacniacza, o ile chcemy ten ostatni wykorzystać do audycji muzyki mechanicznej (t. zn. z płyt gramofonowych przy pomocy adaptera): w tym wypadku adapter dołączamy do gniazdek „Ad“. Odbornik jest sprzęgnięty ze wzmacniaczem przy pomocy transformatora o dużej przekładni, np. 1:10 lub 1:15.

Jeśli chodzi o ujemne napięcie na siatkę pentody, to przyjmujemy je, automatycznie wykorzystując spadek napięcia pomędzy punktem zerowym uzwojenia żarzenia a „—” napięcia anodowego

Tak w ogólnych zarysach wygląda schemat naszego aparatu; zobczmyż teraz, jakie części będą nam potrzebne do montażu.

Spis części.

1 kondensator obrotowy o pojemności maksymalnej 550 cm. C_1 ze skalą, ... zł. 5,00

1 Transformator dzwonkowy 2×110 woltów, obciążenia 8 watów, Tr_2, ... „ 7,00

Transformator m. cz. o przekładni 1:10 lub 1:15 (Croix Tr_1, . „ 16,00

1 kondensator stały rurkowy „Eska“ 5.000 cm. C_2, . . „ 2.60

2 kondensatory blokowe C_3 i C_4 po 2 μ F (AH), ... „ 10,80

1 kondensator blokowy C_5 — 1 μ F (AH), ... „ 3,95

1 opór R_1 = 5000 omów typ „Eska“ lub „Filos“ . . . . . zł. 2.50
1 opór R_1 = 1000 omów typ „Eska“ lub „Filos“ . . . . . zł. 2.50
3 podstawki do lamp zwykłych . . . . „ 4.05
1 wyłącznik żarzenia W. . . „ 1.25
60—70 mtr. drutu 0,2 w emalji na uzwojenie żarzenia .
200 mtr. drutu 0,1 na uzwojenie pierwotne . . . . .
25 mtr. drutu 0,2 w bawełnie na cewkkę L . . . . . „ 1.80
10 cm. cylindra preszpanowego na cewkę L . . . . .

pracuje z bardzo dobrym wynikiem, został zestawiony następująco:

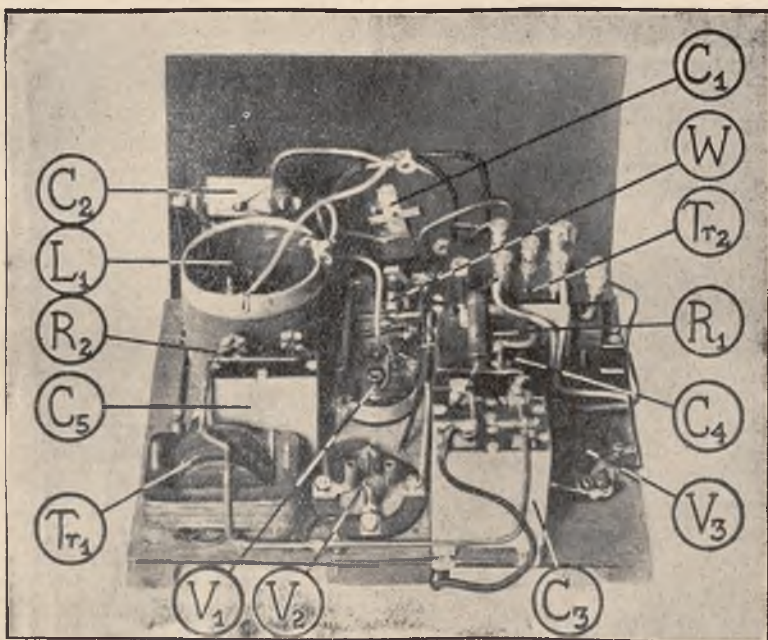
V_1 — G407 „Tungsram“ . . zł, 16.00
V_2 — PP415 „Tungsram“ . . „ 38.00
V_3 — P414 „Tungsram“ . . „ 24.00

Razem zł. 141.60

Po skompletowaniu części możemy przystąpić do montażu.

Montaż.

Nim przystąpimy do montażu, musimy jeszcze przygotować cewkę L dla obwodu drgającego. W tym celu na cylindrze preszpanowym, wymienionym w spi-



Rys. 6. Widok wnętrza aparatu.

Płytka czołowa (trolit) 3 × 200 × 150 mm. . . . . . „ 1.50
6 gniazdek telefonicznych . . „ 0.90
Drobny materjał montażowy (śrubki, zaciski) . . . —
5 mtr. drutu montażowego srebrzonego 1 mm. . . . . . „ 3.75
5 mtr. rurki izolacyjnej do niego 2 metry sznura dwużyłowego z wtyczką do kontaktu . —
Komplet lamp, który u mnie

sie, nawijamy 120 zwojów drutu 0,2 w bawełnie, końce uzwojenia lutujemy do końcówek, przytwierdzonych do brzegu cylindra i cewka gotowa. (Cewka na fale średnie zawiera 75 zwojów nawiniętych na cylindrze o średnicy 60 mm).

Montować będziemy amerykańskim systemem dwupłaszczyznowym. Przedewszystkiem należy roztrasować i wywiercić otwory w płycie czołowej. Płyta posiadać będzie ogółem 10 otworów:

z lewej strony u góry: na gniazdko „antena", u dołu na gniazdko „ziemia": z prawej strony u dołu na dwa gniazdka głośnika („plus" na prawo, „minus"), u góry na dwa gniazdka adaptera. Po środku płytki wercimy otwór na kondensator C_1, pod nim otwór na wyłącznik W. Pozatem płytkę zaopatrzyć należy, w pobliżu dolnej jej krawędzi, w dwa otwory na śrubki do przymocowania do deski montażowej. Rozmieszczenie otworów oraz wymiary ich podane są na rys. 5.

Po przygotowaniu płytki czołowej oraz umieszczeniu na niej kondensatora C_1, wyłącznika W oraz gniazdek: antena, ziemia, głośnik, adapter. Sposób rozmieszczenia pozostałych części widoczny jest na rysunku montażowym (rys. 6). Po rozmieszczniu części oraz przymocowaniu ich do podstawy możemy wreszcie przysąpić do montażu.

Łączymy drutem srebrzonym 1 mm, powleczonym rurką izolacyjną, ze względu na to, że montaż jest bardzo ścisły i przy drucie niezabezpieczonym zachodziłyby obawy spięć.

Żadnych specjalnych trudnośc montaż nie nasuwa: wystarczy ściśle przestrzegać schematu ideowego i rysunku montażowego, by nie popełnić żadnego błędu.

Gdy montaż jest ukończony, jeszcze raz uważnie sprawdzamy, czy wszystko jest w porządku, poczem do pierwotnego uzwojenia transformatora dołączamy sznur dwużyłowy, zaopatrzony w normalną wtyczkę dwukontaktową do sieci. W wypadku, gdy rozporządzamy siecią 120 woltów, włączamy sznur do jednego skrajnego zacisku i do zacisku środkowego uzwojenia perwotnego; w wypadku sieci 220 woltów — do skrajnych zacisków uzwojenia (nie wliczam tutaj w uzwojenie dodatkowych 1500 zwojów).

Uruchomienie.

Teraz na mejsce lampy prostowniczej wstawiamy lampę P414 „Tungsram", załączamy wtyczkę do kontaktu, sprawdzamy za pomocą żaróweczki 4-ro woltowej napięcie na zaciskach żarzenia, pozostałych podstawek lampowych, oraz ewentualnie napięcie anodowe na zacisk wyjściowego (po oporze R_1) kondensatora C_3. Po stwierdzeniu w ten sposób, że lampom nie zagraża żadne niebezpieczeństwo, odłączamy sieć, wstawiamy pozostałe lampy, załączamy głośnik, antenę i ziemię, włączamy żarzenie kenotronu (wyłącznik W wysunięty!), poczem dołączamy sieć. Kondensatorem C_1 dostrajamy się do najgłośniejszej audycji. Gdyby występowało wyraźnie tło w postaci buczenia prądu zmiennego, będzie to oznaką, że napięcie pierwotne jest za wysokie, co, rzecz prosta, pociąga zwiększenie się napięcia żarzenia, a to już jest bezpośrednią przyczyną buczenia. W tym wypadku musimy doprowadzić napięcie pierwotne do pożądanej normy. W tym celu w szereg z pierwotnem uzwojeniem transformatora prostowniczego włączyć należy opornik 1000 nawinięty na pasku azbestowym i zawierając pewną ilość zwojów, dobrać odpowiednią wartość oporu. Podkreślam, że buczenie w prawidłowo zmontowanym aparacie nie występuje niemal w zupełności.

Odbiornik taki, pracując z dobrą anteną i dobrem uziemieniem, daje bardzo dobre wyniki; siła odbioru jest tak duża przy zastosowaniu nawet dużego głonika („Hallophon"), że częstokroć zachodzi potrzeba osłabienia audycji.

W wykazie sprzętu podaję maksymalne ceny rynkowe, ten kto nie poskąpi czasu na poszukiwania, z całą pewnością zaoszczędzi jeszcze jakieś 15—20 zł., tak że koszt ostateczny aparatu wyniesie około 120 zł. Zważywszy zalety, jak prostota, stałość, siła oraz małe zużycie energji (moc pobierana około 3,5 watów!), dochodzimy do przekonania, że koszt jest bardzo niewielki, tembardziej, że cena fabrycznych wzmacniaczy tego gatunku waha się w szerokich granicach 300 — 400 zł.

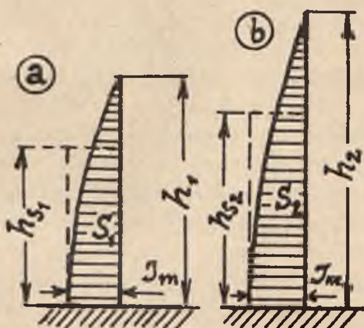
Eug. Jurkowski.

Wysokość skuteczna anteny

Tytuł artykułu stanowi termin podstawowej cechy anten, zarówno nadawczych jak odbiorczych, co do którego istnieje dużo nieporozumień wśród radjoamatorów. Dlatego kwestji tej poświęcamy osobny artykuł omawiając przytem rolę tej wysokości skutecznej przy nadawaniu i odbiorze.

A. ANTENY NADAWCZE.

Przypuśćmy, że nasza antena wypromieniowuje P watów w przestrzeń; mierzymy w niej natężenie maksymalne—naprzykład I_m amperów. A teraz wyobraźmy



Rys. 1. H_1 i H_2 — dwie anteny pionowe. S_1 i S_2 — rozkład prądów w tych antenach. hs_1 i hs_2 — ich wysokości skuteczne. I_m — prąd maksymalny.

sobie, że tyle samo watów P wypromieniowała jakaś fikcyjna antena w kształcie pionowego drutu prostego: natężenie prądu zaś było w każdym jej punkcie równe I_m. Wysokość tej anteny zastępczej będzie właśnie wysokością skuteczną h_s naszej anteny.

Doświadczenie wykazuje, że ilość wypromieniowanej energji na jednostkę czasu jest proporcjonalną do wyrażenia następującego:

$$P = k\,(I_m \cdot h_s)^2$$

Wyrażenie w nawiasach zwie się liczbą skutecznych metr - amperów danej stacji.

Dla przykładu weźmy antenę pionową (patrz rys. 1a): rozkład prądu na niej jest uwidoczniony wykresem. Liczbę metr. amperów będzie tu wyobrażać powierzchnia S, wysokość zaś skuteczna h_s tej anteny na zasadzie poprzedniego określenia równa będzie bokowi prostokąta o powierzchni S i o drugim boku—I_m. Po przeliczeniu okaże się, że wysokość skuteczna h_s stanowi w przybliżeniu $^2/_3$ wysokości rzeczywistej takiego oscylatora:

$$h_s = {}^2/_3\, h$$

Rozważmy teraz, jakie czynniki wpływają na wartość h_s która to wielkość — jak widzimy — interesuje nas bardzo, wiąże się bowiem z mocą promieniowania P.

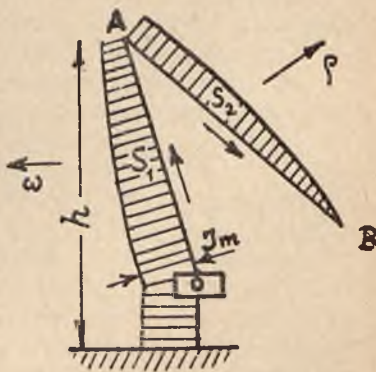
Do tych czynników należą:

1. wielkość anteny,
2. kształt anteny,
3. rozkład natężenia prądu.

Rozpatrzymy je pokolei.

1. WIELKOŚĆ ANTENY.

Wielkość anteny wpływa wogóle na zwiększenie wysokości skutecznej. Widocznem jest to na rysunku 1. a,b. Oczywiste, że



Rys. 2. Rozkład natężenia prądu w antenie o kształcie OAB.

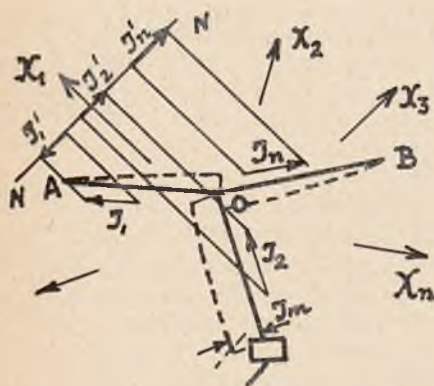
dla anteny wyższej (b) wysokość h będzie większa niż dla anteny niższej (a) (energja wypromieniowana przy tem samem I_m także będzie większa).

2. KSZTAŁT ANTENY.

Kształt anteny wpływa bardzo wybitnie

na h_s. Poznamy to najlepiej na przykładzie (patrz rys. 2). Zasilamy tu antenę o dość znacznej wysokości h, tworzącą fantazyjny kąt OAB, zwrócony wierzchołkiem do góry. Rozkład prądu na niej mamy najzupełniej normalny, kierunek jego chwilowy jest zaznaczony strzałkami.

Jednak jasnem jest dla nas, że promie-



Rys. 3. Metoda graficzna obliczania skuteczności promieniowania anteny w danym kierunku.

niowanie tego układu w kierunkach np. ω i ρ będzie znikomo małe — bowiem pola wytwarzane przez części OA i AB będą się w tych kierunkach znosiły. Wynikną stąd małe ilości wypromieniowanej energji, co spowoduje małą wysokość skuteczną tej anteny, jakkolwiek pozornie może się wydawać, że h^s będzie znaczne wskutek dużej wysokości h i znacznych metr. amperów S_1. S_2. Należy przeto być b. ostrożnym zarówno przy ocenie użytecznych metr. amperów nadajnika, jak też przy określaniu wysokości skutecznej. Z przytoczonego przykładu wynika, że nie wolno nam z anteny dowolnego kształtu obliczać metr. amperów skutecznych jako sumy poszczególnych powierzchni S_1 S_2...

Niepodobna wogóle ująć w pewne określone wzory wpływu kształtu anteny na zmniejszenie się h^s. Należy każdą antenę rozważać indywidualnie. Chcąc zbadać czy dana antena promieniuje wydajnie, trzymać się będziemy dla fal średnich zasady następującej (patrz rys. 3).

Obrawszy np. kierunek promieniowania x_1, rzutujemy na linję do niego prostopadłą NN strzałki prądów I_1 I_2... I_n (z poszczególnych odcinków anteny i przeciwwagi). O ile kierunki rzutów strzałek I_1 I_2.. I_n są względem siebie skierowane przeciwnie — mamy dowód, że promieniowanie w kierunku x_1 zostaje osłabione. Zbadawszy sposobem powyższym dostatecznie dużą liczbę kierunków (x_2, x_3...), możemy wnioskować, czy antena ta w stosunku do swej wielkości promieniuje wydajnie, czy też nie.

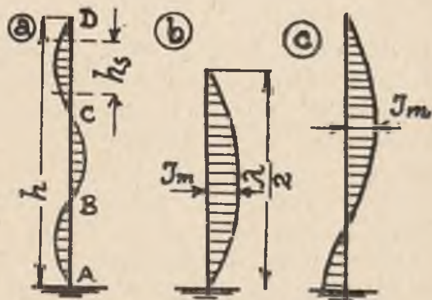
Znoszenie się promieniowania w pewnych kierunkach ma rozległe zastosowanie przy falach krótkich (układy promieniujące kierunkowo), przy specjalnych wydajnych antenach o niepromieniującem doprowadzeniu i t. d.

Typy te omówimy dokładnie później.

3. ROZKŁAD NATĘŻENIA PRĄDU.

Rozkład natężenia prądu na antenie wywiera nie mniejszy wpływ na wysokość skuteczną niż współczynnik kształtu.

Dokąd oscylowaliśmy w antenie prądami będącemi w fazie (tego samego kierunku na całej długości), sprawa przedstawiała się prosto (rys. 1 i 2). Jednak z chwilą pobudzenia anteny do drgań wyższych harmonicznych, powstaną na tym samym przewodzie prądy, przesunięte o 180° (patrz rys. 4a).



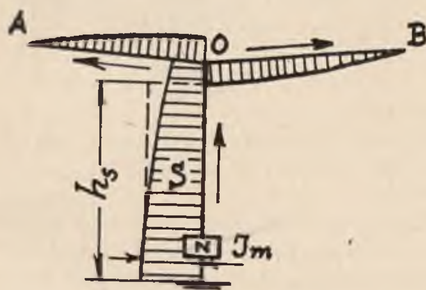
Rys. 4. Rozkład prądów w antenach różnej długości w stosunku do λ.

Działania odcinków AB i BC będą się w płaszczyźnie poziomej znosić i w rezultacie antena taka jak na rysunku 4a będzie promieniować w płaszczyźnie poziomej zaledwie jedną trzecią swej długości.

Wobec tego wysokość skuteczna dla powyższego rozkładu prądu obniża się mniej więcej do długości odcinka CD

Z powyższego prostego przykładu widzimy, jak bardzo zależy h_s anteny od rozkładu prądu, w szczególności zaś od wpływu różnych faz na danej antenie.

Obecnie zanalizujemy stosunek wysokości skutecznej h do warunków pracy na nadajniku, oraz do warunków lokalnych.

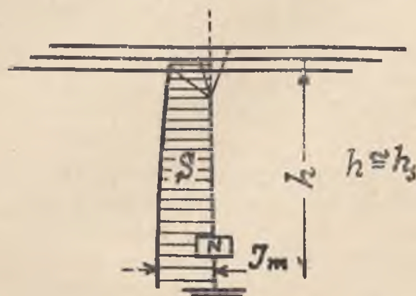


Rys. 5. Rozkład prądu w antenie T-owej.

FALE ŚREDNIE.

Przy zwiększaniu h_s warunki pracy na oscylatorze wogóle polepszają się. A więc dając wyższe h_s, w myśl wzoru $P = k(I_m \cdot h_s)^2$ możliwe staje się wypromieniowanie tej samej mocy P przy niższym prądzie antenowym. A praca niskiem natężeniem jest dogodną głównie z powodu zmniejszenia strat w antenie oraz zmniejszenia napięcia na jej końcach.

Powiększenie wysokości skutecznej anteny osiągnąć możemy drogą dwojaką:



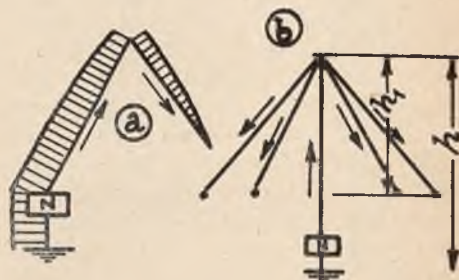
Rys. 6. Wysokość skuteczna anteny okrętowej.

1) przez zwiększenie anteny w kierunku pionowym (dłuższe doprowadzenie),

2) zwiększając liczbę, ewent. długość elementów poziomych (sieć napowietrzna).

Sposób pierwszy jest bezwzględnie najlepszem teoretycznem rozwiązaniem zwiększenia h . Maksimum bowiem promieniowania w kierunku poziomym pochodzi właśnie z elementów pionowo promieniujących.

Taki zaś kierunek promieniowania przy falach długich i średnich jest dla nas najwygodniejszy. Nadto, absorbcja fali przez otoczenie (dachy, domy i t. p.) jest zmniejszona przy zastosowaniu wysoko położonych części promieniujących. Nieograniczone jednak zwiększanie h tym sposobem nie jest celowe. W przypadku anteny uziemionej wysokość pionową opłaci się podnosić najwyżej do pół długości oscylowanej fali (o ile jest sieć napowietrzna — to jeszcze mniej. Pochodzi to stąd, że z chwilą przekroczenia wysokości anteny równej $\frac{\lambda}{2}$ pojawią się w niej prądy o fazach różnych o 180°, skutkiem czego h_s zacznie się obniżać (patrz rys. 4b i c).



Rys. 7. Wysokość skuteczna anteny parasolowej $= h - {}^2/_3\, h_1$.

Kwestja ta jednak jest głównie aktualną przy falach krótkich — tam bowiem długość fali jest małą w porównaniu do anteny i obecność prądów przesuniętych o 180° jest rzeczą zwykłą nawet przy małych wymiarach anteny.

Poza tem zwiększanie wysokości anteny jest ograniczone z powodów czysto praktycznych. Niełatwo jest przecież ustawić np. 30-sto metrowej wysokości maszty.

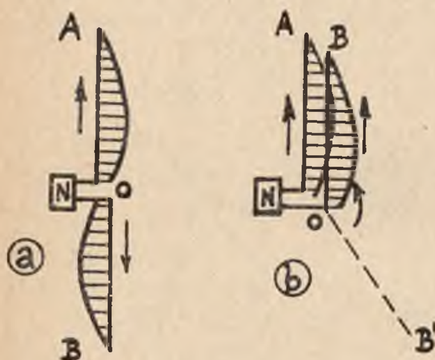
Chcąc zwiększyć h_s, amator stosuje tu raczej sposób 2 (patrz wyżej) — dołączenie sieci napowietrznej. Wówczas następuje polepszenie promieniowania części doprowadzającej (pionowej) z powodu zwiększenia metr-amperów S (patrz rys. 5) Sieć napowietrzną najwygodniej zbudować systemem niepromieniującym. Naprzykład antena symetryczna T (rys. 5) ma część poziomą, praktycznie biorąc, niepromieniującą. Prądy bo-

wiem w częściach OA i OB są przesunięte względem siebie o 180° i skuteczność działania sieci AB sprowadza się do zera.

Poza tem przy sieciach napowietrznych bogato rozgałęzionych (patrz rys. 6) zwiększa się t. zw. pojemność końcowa anteny, skutkiem czego rozkład prądu w części doprowadzającej staje się prawie jednostajnym. Wówczas możemy przyjąć:

$$h = h$$

Z kolei przedstawimy wadliwy rodzaj sieci napowietrznej (ze względu na zmniejszenie h_s.). Są to anteny jak na rysunku 2, 7 a i b. Prądy w doprowadzeniu i sieci przeciwdziałają sobie, wskutek czego w kierunkach poziomych promieniowanie zostaje osłabione. Wysokość skuteczna ante-



Rys. 8. Elementy A i B diody w układzie a —działają odwrotnie, a w układzie b — zgodnie.

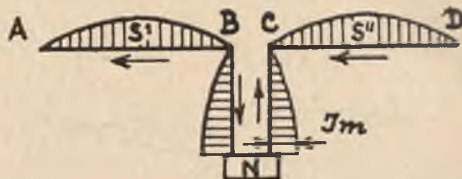
ny, przedstawionej na rys. 7 b (antena parasolowa), wyrazi się tu przybliżonym wzorem:

$$h_s = h - {}^2/_3\, h_1.$$

FALE KRÓTKIE.

Zacznijmy odrazu od następującego przykładu:

Przypuśćmy, że wzbudziliśmy drugą harmoniczną w antenie typu Hertza (rys. 8 a) (rozważamy antenę niezbyt wielkich rozmiarów a więc przypadek ten ma miejsce dla fali krótkiej). Wysokość skuteczna układu tego będzie nieznaczna z powodu zaniku promieniowania w kierunku poziomym. Co jednak zajdzie, o ile przeciwwagę OB zaczniemy obracać dokoła punktu węzłowego O — aż do krańcowego położenia (b)? Wysokość skuteczna będzie wzrastać i w położeniu b osiągnie niewątpliwie maximum. To maximum równe będzie podwójnej wysokości skutecznej oscylatora Hertza o długości OA = OB.

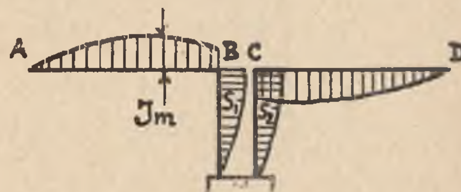


Rys. 9. Antena Levy'ego łącznej długości $= 1\frac{1}{2}\lambda$

Wyznaczenie h oscylatora pionowego, promieniującego prądami przesuniętemi o 180°, nastręcza niemałe trudności z powodu nierównomierności rozsyłu siły promieniowania (t. zw. charakterystyki promieniowania) w płaszczyźnie pionowej. Tutaj jednak nie będziemy analizowali charakterystyk promieniowania (por. art. z R. — Amat. z r. 1925 str. 394). Wystarczy nam świadomość, że energja wypromieniowana będzie w tym wypadku mniejsza, a więc h_s także będzie mniejsze.

Z przykładu poprzedniego możemy wyciągnąć ogólne wnioski co do podwyższenia h w wypadkach nadawania prądami przesuniętemi w antenie o 180°.

Mianowicie w punktach węzłowych prądu należy zmienić o 180° kierunek przewodu promieniującego. Tutaj poprzestaniemy na tej tylko uwadze, czytelników interesujących się systemami zwiększania wydajności anten przy nadawaniu falami krótkiemi odsyłam do numeru 8 R. A. P. 1930 roku.



Rys. 10. Antena Levy'ego łącznej długości $= \lambda$.

Podamy tu jeszcze przykład anteny, w

której celowo zmniejszono wysokość skuteczną.

Jest to antena systemu Levy'ego (patrz rys. 9 i 10). Przy nadawaniu trzecią harmoniczną działanie części pionowych się zniesie; jedynie wystąpi wysokość skuteczna części poziomej (obliczymy ją przypodanych wymiarach anteny na rysunku — w postaci sumy w. sk. anten Hertza AB i CD).

Antenę taką stosuje się przy niekorzystnem otoczeniu części doprowadzającej. (por. artykuł w numerze 10 R. A. P. 1930 roku).

Ciekawy bardzo przykład zmiany wysokości skutecznej w zależności od długości fali będziemy mieli przy przejściu na 2-gą harmoniczną w powyższej antenie (patrz rys. 10). Wtedy naodwrót, część pionowa będzie promieniującą, gdy zaś pozioma promieniować będzie słabo. Z wykresu już jednak widać, że metrampery, promieniujące S_1 i S_2, będą znacznie mniejsze od metramperów S', S'', promieniujących w przypadku trzeciej harmonicznej. Stąd też i hs wypadnie przy nadawaniu 2-gą harmoniczną znacznie mniejsze.

B. ANTENY ODBIORCZE.

Oczywiste, że określenie wysokości skutecznej anteny odbiorczej jest takie samo jak i anteny nadawczej — w każdej bowiem chwili antena odbiorcza może być z powodzeniem użyta jako oscylator.

Rozważymy tutaj, jak wpływa hs na siłę odbioru, oraz jaki jest stosunek wysokości skutecznych anten otwartych i ramowych.

1. ANTENY OTWARTE.

Zwiększenie h_s wpływa wogóle na polepszenie siły odbioru — wie o tem każdy radjoamator.

Okazuje się jednak, że nieograniczone zwiększanie h_s i tutaj niema racji bytu. Istnieje pewna wysokość skuteczna optymalna, dla której otrzymamy maximum siły odbioru. Energetycznie znaczy to, że prąd szybkozmienny, wzniecony w antenie, odda maximum mocy na oporze odbiornika Ro. Tę wartość optymalną h_{os} określi wzór:

$$h_{os} = \frac{\lambda \sqrt{Ro + Rs}}{40}$$

gdzie λ — długość odbieranej fali w metrach, Ro — oporność odbiornika w omach, Rs—oporność strat w antenie w omach. Na Rs składają się straty Joule'a, straty w uziemieniu, oraz opor promieniowania anteny odbiorczej. Przy odbiorze stacyj radjofonicznych o długości fal obecnie stosowanych, oraz przy starannem wykonaniu anteny możemy Rs wobec Ro zaniedbać i wzór wtedy przyjmie postać:

$$h_{os} = \frac{\lambda \sqrt{Ro}}{40}$$

W układach detektorowych opór odbiornika Ro jest z natury rzeczy duży. Wynika stąd duża wartość na h_{os}. Praktycznie oznacza to, że przy odbiorze detektorem opłaca się nawet znacznie powiększać wysokość skuteczną anteny.

W układach lampowych, Ro jest znacznie mniejsze, przeto wartość optymalna h_{os} leżeć będzie niżej. Praktycznie oznacza to, że nie opłaca się budować potężnych anten na odbiór lampowy.

Przykład najlepiej nam to zilustruje Niechaj oporność strat i odbiornika naszej instal. antenowej wynosi 1 om. Odbieramy stację X o długości fali λ = 400 m. Najdogodniejsza wysokość skuteczna dla naszej anteny wówczas będzie:

$$h_{os} = 400 \frac{1}{40} = 10 \text{ m.}$$

2. ANTENA RAMOWA.

Definicja wysokości skutecznej anteny ramowej jest identyczna z definicją h_s anten otwartych. Jednak w. sk. anteny ramowej jest nader małą w porównaniu do h_s anteny otwartej. Charakterystyczne też jest, że h_s anten ramowych zależy w sposób odwrotnie proporcjonalny do długości fali:

$$h_s = \frac{2\pi n \cdot S}{\lambda}$$

gdzie n oznacza ilość zwojów ramy, zaś S — powierzchnię jej w m². (λ — m.). Porównajmy teraz na przykładzie wymiary anteny otwartej i ramowej, o ile h_s jednej i drugiej będą te same: Przypuśćmy, że odbieramy 300 metrową falę oscylatorem pionowym wysokości 5 m.

Równoważny odbiór da nam trzyzwojowa rama nawinięta na kwadrat o boku 9 m.

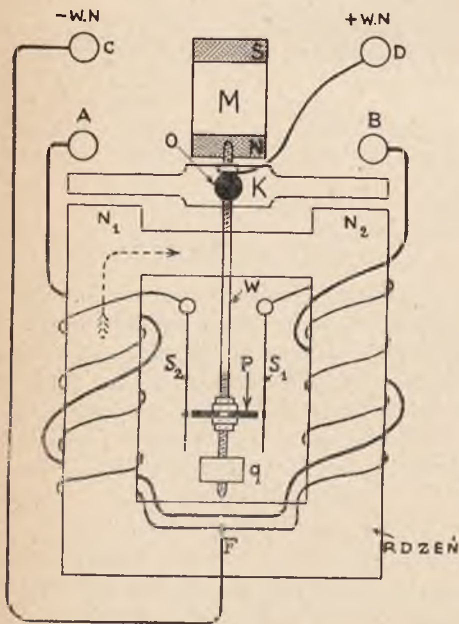
Olgierd Dzierżyński.

Przetwornica wahadłowa

Wykonanie prostownika, zwłaszcza dla większych nieco mocy, jest dosyć kosztowne. Autor artykułu poniższego — radjoamator — przedstawia prostownik całkowicie wykonany przez siebie, koszt którego stanowi drobną część ceny przeciętnego prostownika lampowego tej samej mocy.

Jedną z największych trosk radjoamatora-krótkofalowca jest kwestja zaopatrzenia się w źródło wysokiego napięcia do swej aparatury nadawczej. Ustawa zakazuje posługiwania się prądem zmiennym nieprostowanym (t. zw. *ac.*). Ażeby więc nadawać, potrzeba zaopatrzyć się w transformator podwyższający napięcie z sieci. w prostownik i filtr.

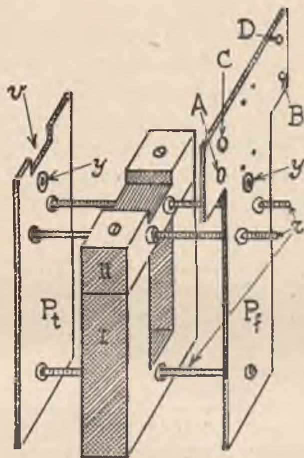
Jedną z najdroższych i najkłopotliwszych rzeczy jest prostownik. Prostowniki elektrolityczne żelazo-aluminjowe nie odpowiadają zadaniu, ze względu na małą sprawność (kilku do kilkunastu procent),



Rys. 1. Schemat konstrukcyjny prostownika młoteczkowego.

oraz z przyczyny szybko powstających zanieczyszczeń, które zakłócają, lub wręcz uniemożliwiają już po krótkim czasie pracę. Prócz tego, umieszczone w pokoju, zatruwają atmosferę wydzielanemi z elektrolitu gazami.

Znacznie lepsze od żelazo-aluminjowych, są prostowniki tantalowe. Ze względu



Rys. 2. Umieszczenie przedniej (na prawo) i tylnej płytki rozdzielczej. Pośrodku rdzeń.

jednak na brak tantalu na rynku polskim, prostowniki te prawie nie wchoszą w rachubę.

Pozostają prostowniki lampowe: najlepsze, lecz zarazem najdroższe. Koszt lamp prostowniczych niejednego radjoamatora odstrasza od krótkofalarstwa.

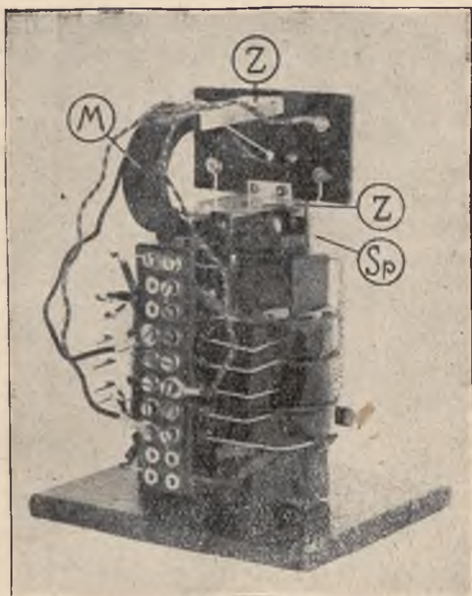
W artykule tym opiszę prostownik, który pod względem dobroci stoi na pośredniem miejscu między prostownikiem elektrolitycznym, a lampowym. Jest to t. zw. prostownik wahadłowy. Prostownik ten tworzy nierozłączną całość z transformatorem podwyższającym napięcie sieci. Całość więc stanowi przetwornicę wahadłową.

Posiada ona dla radjoamatora bardzo cenne zaletv: można ją wykonać samemu w domu, zajmuje b. mało miejsca, a koszt

jej zaledwie o kilka złotych przewyższa cenę samego transformatora.

Przetwornica wahadłowa w zasadzie jest zwykłym transformatorem zaopatrzonym w urządzenie, które odpowiednio przełącza bieguny prądu wysokiego napięcia, tak iż w rezultacie otrzymujemy prąd stały, pulsujący. Prąd ten przepuszczony przez filtr, da nam ostatecznie prawie czysty prąd stały.

Dla zrozumienia zasady działania przetwornicy, popatrzmy na jej schemat ideowy (rys. 1).



Rys. 3. Widok prostownika z ukosa na tył i bok.

Przetwornica składa się: 1) z zamkniętego rdzenia żelaznego, 2) z uzwojenia niskiego napięcia (zwojnice oznaczone linją grubą, którego końce doprowadzone są do zacisków A i B, 3) z uzwojenia wysokiego napięcia (zwojnice oznaczone linją cienką), którego końce przyłączone są do sprężyn kontaktowych S_1 i S_2, a środek F do zacisku wyjściowego C (drugi zacisk wyjściowy D połączony jest z ramieniem wahadła W), 4) z kotwiczki żelaznej K, która przez oś jest sztywno zmocowana z ramieniem wahadła W, 5) z magnesu stałego M.

Rdzeń żelazny posiada u góry zwężenie, które sprawia, że część strumienia magnetycznego z nasad N_1 i N_2 odgałęzia się, starając się przejść przez żelazną kotwiczkę K.

Działanie przetwornicy jest następujące:

Z chwilą, kiedy do zacisków A i B dołączymy prąd zmienny sieci, prąd ten, zmieniając ustawicznie kierunek, powoduje przepływanie w rdzeniu strumienia magnetycznego — raz w kierunku strzałki, a następnie w kierunku przeciwnym strzałce.

Wynikiem tego będzie, że na nasadzie N_1 powstanie w pewnej chwili biegun północny, a na nasadzie N_2 biegun południowy. Kotwiczka K, przez sąsiedztwo z magnesem stałym M, jest namagnesowana stale na obu końcach magnetycznością północną. Jasną jest rzeczą, że lewa część kotwiczki zostanie przez nasadę jednoimienną N_1 odepchnięta, a prawa część przez nasadę różnoimienną N_2 przyciągnięta. Ruch kotwiczki spowoduje więc zetknięcie się platynowego kontaktu P wahadła ze sprężyną S_2. Otrzymamy więc przepływ prądu wysokiego napięcia w obwodzie W, P, S_2, F, C.

Po chwili prąd sieci zmienia kierunek. Zmienia się więc równocześnie kierunek strumienia magnetycznego w rdzeniu, a tem samem kierunkowość wyindukowanego napięcia wtórnego na sprężynach S_1 i S_2. Zmiana kierunku strumienia magnetycznego spowoduje jednak, że obecnie lewa część kotwiczki zostanie gwałtownie przechylona do nasady N_1: nastąpi więc kontakt wahadła ze sprężyną S_1. Prąd popłynie w gałęzi D, W, P, S_1, F, C. Obecnie sprężyna S_1 posiada elektryczność tego samego znaku, co poprzednio sprężyna S_2, zatem biegunowość prądu na zacisku wyjściowym D nie ulegnie zmianie. Prąd ten różnić się będzie jednak od bateryjnego tem, że wartości jego amplitud ciągle ulegają zmianom. Jest to więc prąd pulsujący.

Opisany wyżej proces przełączania związany jest ściśle z częstotliwością prądu zasilającego. Przy prądzie 50 okresowym otrzymamy więc 50 drgań wahadła na sekundę.

Zrozumienie zasady działania przetwornicy jest gwarancją uzyskania spraw-

nego działania własnoręcznie wykonanego przyrządu.

Obecnie przejdziemy do części wykonawczej.

Ze względu na to, że (w zależności od żądanej mocy aparatury nadawczej) pożądane są dla każdego amatora inne dane elektryczne przetwornicy — zamiast gotowych wymiarów, podam sposób ich samodzielnego zaprojektowania.

Przyjmujemy np. że wymagana moc zasilania nadajnika wynosi 15 W. Ażeby uniknąć t. zw. „siadania transformatora" (co objawia się zmiennym tonem sygnałów) musimy transformator obliczyć na moc 3-krotnie wyższą. Daje to nam rezerwę energji i pewność spokojnego działania. Potrzebny jest nam transformator okrągło na 50 watów.

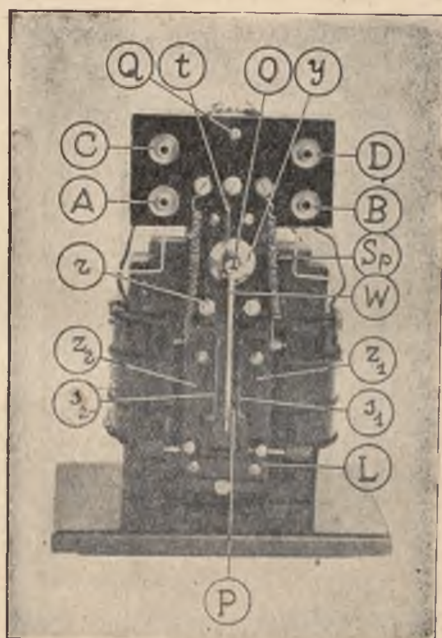
Z tabel, lub nomogramów zamieszczonych w Nr. 10/1928 i w Nr. 9/1929 „Radjo-Amatora Polskiego" wyszukujemy przekrój rdzenia dla danej mocy.

Rdzeń ten zwężamy w górnej części o ¼ jego grubości. Ponieważ strumień magnetyczny obecnie będzie musiał częściowo przechodzić drogą niedoskonałą, przez powietrze i kotwiczkę o wielkim oporze magnetycznym, musimy więc podnieść ilość zwojów pierwotnych.

Odczytaną z tabeli ilość zwojów pierwotnych (dla danej mocy i rozporządzalnego napięcia sieci), mnożymy przez współczynnik 2 — 3. Obliczanie to jest „grube", lecz praktycznie zupełnie zadowalające. Otrzymaną cyfrę zwojów pierwotnych mnożymy przez przekładnię transformatora (przekładnia jest ilorazem żądanego napięcia wtórnego, przez napięcie sieci). Wynik poda nam liczbę zwojów wtórnych. Ze względu na znaczny spadek napięcia w przetwornicy, wskutek zjawiska samoindukcji i niedoskonałości przełącznika, jako napięcie wtórne należy przyjmować woltaż 2 razy większy, niż wymagany na anodę lamp nadawczych. Przy transformatorze 50 w. cena nawoju wynosi około 10 zł. Grubość drutów dla danej mocy można przyjąć z tabel bez zmiany.

Posiadając już przekrój rdzenia, liczbę zwojów i grubość drutów, przez przeliczenie dobieramy grubość i długość szpul nawojowych w ten sposób, by okienko w rdzeniu miało kształt prostokątu, wysokością zwróconego ku górze. Ostateczny wygląd rdzenia ustalamy rysunkowo.

Rdzeń składa się z dwóch części (rys. 2). Jedna posiada kształt wielkiego U (I). Druga część jest jarzmem z nasadami (II) biegunów rdzenia. Obie części dopiłowuje się najszczelniej i skręca się mosiężnemi śrubami. Jako materjał na rdzeń służy bakielitowana blacha krzemowa (ok. 6 zł. kg.). lub zwyczajna blacha palona grubości 0,3 mm. Blachę tę musimy jednostronnie okleić bibułką. Poszczególne blaszki rdzenia



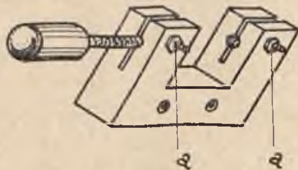
Rys. 4. Widok prostownika z przodu.

należy jaknajsilniej znitować mosiądzem. W przeciwnym razie, w czasie pracy, luźne blachy wydają nieznośne buczenie, które, w wyjątkowych wypadkach, może osiągnąć natężenie, zagłuszające normalną rozmowę.

W rdzeniu wywiercamy 3 otwory 4,5 mm, (2 w jarzmie, 1 w dolnej części rdzenia). W otworach tych znajdą pomieszczenie 3 gwintowane pręty 4 mm, oznaczone na rys. 2 literą *r*. Służą one jako rusztowanie dla mechanizmu przełącznika. Na pręty te nasuwamy i umacniamy nakrętkami 2 płytki izolacyjne Pf i Pt, kształtu

wskazanego na rys. 2. Dwa pręty górne wystają poza płytkę Pf. Występy te będą służyć jako zawieszenie siodełek sprężyn kontaktowych J_1 i Z_2 (rys. 4).

W płytkach, na wysokości mn. w. 5 mm ponad górną krawędzią rdzenia, osadzone są mosiężne łożyska (y) dla osi wahadła. Na środku osi nakręcamy kotwiczkę (K). Wykonana jest ona, jak rdzeń, z pasków blaszanych, lub w ostateczności z jednego kawałka żelaza. Kształt kotwiczki widoczny na rys. 1. Oddalenie jej od nasad N_1 i N_2 powinno wynosić około 1 mm.



Rys. 6. Sposób umieszczenia śrub regulacyjnych.

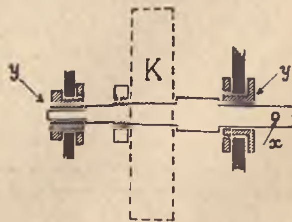
Oś z kotwiczką spoczywa w łożyskach w sposób niedozwalający na przesuw podłużny (rys. 7). Należy zwrócić uwagę na jaknajmniejsze tarcie, w czasie wahadłowego ruchu kotwiczki. Część osi wystaje przez łożysko, poza płytkę oznacz. Pi. W części tej, w odległości 5 mm od łożyska, znajduje się gwintowany otwór 3 mm (x). Służy on jako osada właściwego wahadła W.

Wahadło wykonywujemy z 3 mm drutu mosiężnego. na jego obu końcach nacinamy gwint długości 3 cm. Na jednym końcu gwintu, w połowie gwintu wiercimy otworek średnicy 1 mm. Przez otwór ten przetykamy 14 mm drutu platynowego grubości 1 mm. Drut zaciskamy w wahadle z obu stron nakrętkami. Jest to główny kontakt przełącznika. Drugi koniec wahadła wkręcamy w wystającą część osi i umacniamy nakrętkami.

Ponad kotwiczką nakładamy silny podkowiasty magnes stały (rys. 3). Odstęp jego od środkowej części kotwiczki wynosi tylko tyle. wiele potrzeba, by nie hamował mechanicznie jej ruchu. W położeniu tem zamocowujemy magnes w ten sposób, że w tylnej płytce rusztowania wycinamy odpowiedniej głębokości prostokąt (v na rys. 2), w zagłębienie to wciskamy ciasno północne ramię magnesu. Koniec ramienia powinien wypaść nad przednią krawędzią kotwiczki. Celem przytwierdzenia magnesu do przedniej płytki, wyginamy z blachy mosiężnej 2 korytka (Z na rys. 3), które nakładamy i przykręcamy do ramion magnesu, oraz do przedniej płytki. Od siły magnesu głównie zależy sprawne i niezawodne działanie przetwornicy. Dobre usługi oddają duże, podkowiaste magnesy od głośników, lub ze starego magneta.

Rys. 4 przedstawia wygląd przedniej płytki. W skład przełącznika, oprócz wahadła, wchodzą jeszcze 2 siodełka (Z_1 i Z_2) sprężyn kontaktowych i oprawka (L) śrub regulacyjnych.

Kształt siodełek i oprawki widoczny z rys. 4. Wykonane są one z triolitu grubości 1 cm. Do siodełek są przykręcone sprężyny kontaktowe. Siła sprężyn gra wielką rolę w działaniu i sprawności przetwornicy. W zależności od wielkości przyrządu, siły magnesu stałego, bezwładności systemu wahadłowego, grubość i szerokość sprężyn należy dobrać eksperymentalnie. Naogół dobrze się sprawują sprężyny z 0,5 mm taśmy mosiężnej. W miejscach, gdzie do sprężyn dotyka kontakt platynowy (P) wahadła, należy wywiercić w sprężynach otworki i wnitować w nie kawałeczki drutu platynowego (koszt 2 cm drutu platynowego = ok. 5 zł.). Nalutowanie platyny jest zupełnie bezcelowe, gdyż iskry natychmiast lut stopią.



Rys. 7. Konstrukcja osi wibratora.

Siodełka kontaktowe nasadzamy na występy gwintowanych prótów (r z rys. 2), zabezpieczając je przed zsunięciem się nakrętkami. Spirale (Sp.) odciągają siodełka od wahadła, a zarazem służą jako połączenie z wtórnem uzwojeniem transformatora.

Odstęp siodełek regulują 2 śruby, osa-

dzone w oprawce L. Po wyregulowaniu przełącznika, zaciska się śruby regulacyjne w gniazdach przy pomocy nakrętek *a* (rys. 6).

Wahadło łączymy z zaciskiem przy pomocy spiralki z miękkiego kabelka *t* (rys. 4).

Cewki wykonamy w 3 sekcjach: środkową sekcję zajmują zwoje pierwotne, boczne sekcje zwoje wtórne. Każda szpula posiada połowę ogólnej ilości zwojów pierwotnych a pełną ilość zwojów wtórnych, co wynika z działania przetwornicy. W uzwojeniu wtórnem czynimy odgałęzienia, które przyłączamy do tabliczki rozdzielczej na tyle przetwornicy. (patrz rys. 5). Przez odpowiednie przepięcia na tabliczce rozdzielczej możemy otrzymać rózne napięcia wtórne.

Po zmontowaniu całości i uskutecznieniu połączeń według schematu ideowego, przystępujemy do prób. Narazie badamy działanie przełącznika. Wtórnego obwodu nie obciążamy (iskier niema). Załączamy pierwotne uzwojenie w sieć przez silną żarówkę.

Jeżeli zauważymy silne grzanie się transformatora, znak to, że uzwojenia pierwotne źle są połączone . Zmieniamy więc połączenia; skoro grzanie się transformatora zniknie, załączamy go bezpośrednio na sieć i kręcimy śruby regulacyjne, aż wahadło pocznie wydawać spokojne, jednostajne buczenie. Obecnie obciążamy obwód wtórny żarówką (przy małych napięciach), lub reostatem wodnym (2 płytki w zakwaszonej wodzie). W obwód wstawiamy szeregowo miliamperomierz i równolegle woltomierz. Zaciski wysokiego napięcia należy spiąć kondensatorem pojemności 2 MF. o odpowiedniej wytrzymałości na przebicie.

Kręcąc śruby regulacyjne odczytujemy wskazania miliamperomierza i woltomierza. Przez dobór sprężystości sprężyn kontaktowych (podpiłowanie) dążymy do jaknajwiększej wydajności przetwornicy. Jako wydajność tę, należy przyjąć wskazania, przy których wahadło pracuje jednostajnie, bez „lepienia się kontaktów“ i bez „wybijania się z taktu“. Dobrze wyregulowany przełącznik powinien ruszać spokojnie, po każdem załączeniu prądu z sieci.

Oznaką dobrej regulacji jest też b. słabe iskrzenie na kontaktach: przy złem nastawieniu na kontaktach powstaje prawdziwy pożar.

Spokojne i niezawodne ruszanie przetwornicy jest jednak w głównej mierze uzalenione od siły magnesu stałego.

W niektórych wypadkach wydajność przetwornicy można podnieść przez nakręcenie małego ciężarka q na koniec wahadła. (rys. 1).

Przy zastosowaniu przetwornicy wahadłowej do aparatury nadawczej, należy kluczowanie zaopatrzyć w opór obciążający w chwilach, gdy się sygnałów nie nadaje. Przyczynia się to znakomicie do równomiernej pracy prostownika.

Edward Teichman
(Sp 3 ft.)

Ze względów natury administracyjnej i technicznej zmuszeni zostaliśmy do wydania n-ru podwójnego i odtąd Radjo - Amator będzie wychodził na początku każdego miesiąca.

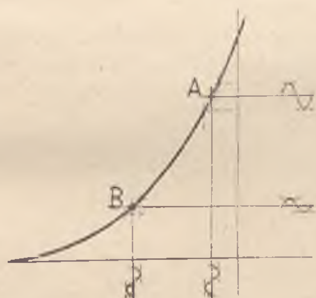
Żeby przez wydanie n-ru podwójnego nie pokrzywdzić PP. Prenumeratorów, cenę niewydanego n-ru zaliczymy Im na kwartał 1-szy roku 1932. Obecni prenumeratorzy zechcą zatem na kw. I wpłacić tylko zł. 3,50.

ADMINISTRACJA.

Lampa ekranowa o zmiennem nachyleniu*)

W lipcowym zeszycie naszego pisma zamieściliśmy opis nowej lampy o zmiennem, lub raczej dwojakiem nachyleniu, nazwanej przez amerykanów „vorable mu", a która pozwala, dzięki zastosowaniu odpowiedniego potencjału siatki pierwszej lampy (voriable mu), na odbiór dowolnie bardzo czuły lub bardzo selektywny. Dziś podajemy o tej lampie bliższe szczegóły w związku z pojawieniem się jej na rynku polskim.

W zeszycie lipcowym Radjo - Amatora Polskiego została pobieżnie przedstawiona lampa ekranowa o zmiennem nachyleniu, t. zw. variable-mu tetrode. Ponieważ lampa ta stanowi urzeczywistnienie nowej idei w technice odbiorczej, przeto jest rzeczą ciekawą zanalizować szczegółowo przyczyny, które tę lampę powołały do życia. Są one związane z zagadnieniem regulacji siły odbioru; regulacja ta polegać może:



Rys. 1. Praca lampy na zakrzywieniu charakterystyki (B) daje słabsze wzmocnienie sygnałów niż na części prostolinijnej (A).

1) na zmianie sprzężenia anteny z obwodem wejściowym lampy ekranowej,

2) na zmianie napięcia siatki sterującej lub osłonnej,

3) na zastosowaniu jednoczesnem dwóch powyższych metod.

Nie ulega wątpliwości, że najprostszym sposobem jest zmiana napięcia siatki sterującej. W praktyce jednak metoda ta daje ujemne wyniki, gdy w grę wchodzi odbiór silnych stacyj nadawczych.

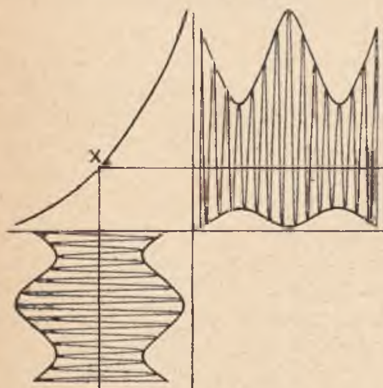
Rys. 1. przedstawia typową charakterystykę normalnej lampy ekranowej. Jeśli A jest początkowym punktem pracy, wówczas dla danego napięcia zmiennego na siatce prąd anodowy w. cz. będzie większy niż w wypadku, gdy B jest początkowym punktem pracy. Jeżeli napięcia zmienne przychodzące na siatkę lampy ekranowej mają nieznaczną amplitudę, składowa szybkozmienna prądu anodowego jest proporcjonalna do nachylenia charakterystyki w punkcie pracy. Wprawdzie ze względu na obciążenie obwodu anodowego charakterystyka dynamiczna nie pokrywa się z charakterystyką statyczną, niemniej przeto twierdzenie sformułowane wyżej okaże się słuszne, jeśli się zważy, że opór zastępczy obwodu anodowego jest w większości wypadków znacznie niższy od 100.000 omów**) i że obwody w. cz. są przez wzgląd na selektywność luźno ze sobą sprzężone. Pomijając tedy wpływ obciążenia obwodu anodowego, można rzec, że dla małych napięć zmiennych na siatce, składowa szybkozmienna prądu anodowego, a więc również i wzmocnienie dynamiczne, jest proporcjonalna do nachylenia charakterystyki lampy.

Twierdzenie to traci jednak rację bytu, gdy w grę wchodzą duże zmienne napięcia siatkowe, wywołane np. przez silną stację nadawczą, znajdującą się w pobliżu odbiornika. Wówczas bowiem w czasie działania lampy punkt pracy wkracza do zakrzywio-

*) Por. art. autora p. t. „Najnowsze tendencje lamp odbiorczych". Przegląd Wojskowo-Techniczny, Sierpień 1931.

**) Por. art. autora, zamieszczony w zeszycie 4-tym RAP z r. b. p. t. „Spółczynnik amplifikacji a wzmocnienie rzeczywiste". Str. 159.

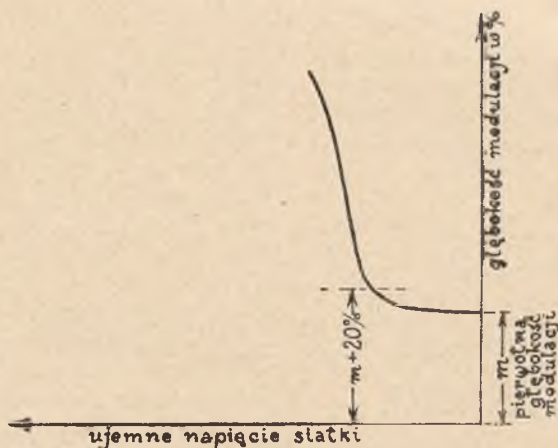
nej części charakterystyki, dla której wzmocnienie nie jest bynajmniej proporcjonalne do nachylenia w początkowym punkcie pracy, co oczywiście powoduje zniekształcenia, które łatwo uzmysławia rys. 2.



Rys. 2. Sygnały silne na zakrzywieniu char. powodują deformację modulacji.

Przypuśćmy, że X jest początkowym punktem pracy. Z rysunku widać, że lewa obwiednia fali modulowanej zostaje wzmocniona na tym odcinku charakterystyki, gdzie nachylenie jest niewielkie, skutkiem czego *ze zwiększeniem głębokości modulacji i zniekształceniem obwiedni fali modulowanej*, co wprowadza do obwodu wyjściowego odbiornika harmoniczne, jakich nie było w nadajniku. Wzrost głębokości modulacji nie powinien, jak wykazały doświadczenia poczynione w Ameryce, przekraczać 20%, w przeciwnym bowiem razie występują przy detekcji poważniejsze zniekształcenia. Chodzi szczególnie o to, aby wskutek omawianego zjawiska pierwotna głębokość modulacji nie osiągnęła 100%, w którym to wypadku lampa detektorowa dałaby niezwykle silne zniekształcenia. Z tych więc względów wzrost głębokości modulacji — niezależnie od zniekształcenia obwiedni fali modulowanej — powinien być jak najmniejszy. Ponieważ oba omawiane zjawiska są następstwem jednej i tej samej przyczyny — zakrzywienia charakterystyki — więc nie ulega wątpliwości, że znacznemu wzrostowi głębokości modulacji zawsze towarzyszyć będzie wydatne zniekształcenie obwiedni fali modulowanej.

Omówione wyżej zjawiska są tem więcej uderzające, im bardziej na lewo znajduje się początkowy punkt pracy, t. j. im



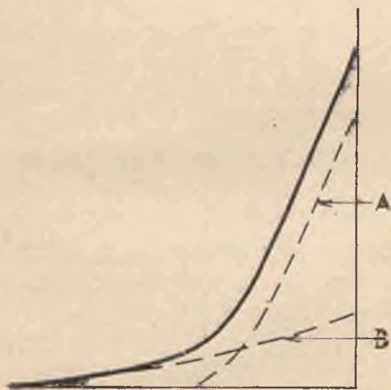
Rys. 3. Wykres zniekształceń głębokości modulacji z rys. 2.

obwiednia ta ulega niewielkiemu wyprostowaniu. Z drugiej strony natomiast prawa obwiednia podlega odwrotnemu procesowi ze względu na wielkie wzmocnienie, spowodowane znacznem nachyleniem odpowiadającej jej części charakterystyki. Rozpatrywane obecnie zjawisko jest równoznaczne

większe jest ujemne napięcie siatki kierującej lampy ekranowej. Wykres, przedstawiający dla określonej fali modulowanej zależność między głębokością modulacji a zastosowanem ujemnem napięciem siatkowem, uwidoczniony jest na rys. 3-im. Z wykresu tego wynika, że maksymalnie do-

puszczalna granica głębokości modulacji zostaje przekroczona przy kilku woltach napięcia siatkowego, poczem wzrasta szybko w miarę zwiększania się tego napięcia. (Stosowanie znacznych ujemnych napięć siatkowych jest konieczne zwłaszcza wówczas, gdy chodzi o odbiór silnej stacji lokalnej).

Rozpatrzmy teraz inne zjawisko będące następstwem t. zw. *cross - modulation*, co po polsku należałoby nazwać *modulacją skrośną* Przypuśćmy, że odbiornik jest dostrojony do pewnego pożądanego sygnału i że na siatkę lampy ekranowej przychodzi ponadto sygnał niepożądany o innej częstotliwości. Załóżmy pozatem, że selektywność odbiornika najzupełniej wyklucza możliwość interferencji bezpośredniej tych dwóch sygnałów w normalnych warunkach pracy. Jeśli jednak amplituda sygnału niepożądanego jest znaczna, skutkiem czego punkt pracy wkracza na zakrzywioną część charakterystyki, wówczas następuje



Rys. 4. Charakterystyka lampy „variable-mu".

detekcja sygnału niepożądanego, którego mała częstotliwość moduluje częstotliwość nośną sygnału pożądanego, co sprawia, że oba sygnały są słyszane jednocześnie. Sygnały te są ściśle ze sobą zespolone, i jeśli pożądana stacja przestaje nadawać, zanika natychmiast sygnał niepożądany. Może się również zdarzyć, że przy dużem ujemnem napięciu siatkowem modulacja skrośna zachodzi w stosunku do dwóch silnych stacyj, wobec czego obie stacje są słyszane jednocześnie bez względu na to, czy odbiornik jest dostrojony do stacji pożądanej lub niepożądanej. Z rozważań powyższych wynika, że w omówionych warunkach lampa ekranowa zachowuje się tak, jak gdyby selektywność odbiornika uległa wybitnemu pogorszeniu, które można skompensować, stosując filtry wejściowe; lepsze jednak rozwiązanie przedstawia lampa o zmiennem nachyleniu*).

Wywody dotychczasowe pouczają, że wzrost głębokości modulacji, zniekształcenie obwiedni fali modulowanej oraz modulacja skrośna są następstwem pracy na zakrzywieniu charakterystyki, przyczem zjawiska te występują zwłaszcza wówczas, gdy ze względu na regulację siły odbioru, należy stosować większe ujemne napięcia siatkowe. Ze sformułowanej teraz djagnozy wypływa wniosek, że lampa, którąby mogła odbierać silne sygnały bez występowania opisanych wyżej zjawisk, powinna mieć szeroką charakterystykę o przebiegu pozbawionym praktycznie zakrzywienia w zakresie dużych ujemnych napięć siatkowych (t. j. na odcinku o małem nachyleniu); w zakresie zaś małych napięć siatkowych charakterystyka winna posiadać duże nachylenie t. zn. może nie różnić się od charakterystyki normalnej lampy ekranowej.

Zjawia się teraz pytanie, w jaki sposób można uzyskać żądaną charakterystykę. Przypuśćmy, że mamy do dyspozycji wzmacniacz w. cz., zawierający 2 lampy ekranowe połączone równolegle, przyczem jedna z nich (A) posiada charakterystykę o dużem nachyleniu i może odbierać słabe sygnały, drugą zaś (B) cechuje małe nachylenie i zdolność do odbierania silnych sygnałów (Rys. 4.). Przy małem ujemnem napięciu siatkowem, gdy przychodzące na siatkę napięcia zmienne są nieznaczne, a wymagane jest duże wzmocnienie, obie lampy są czynne, lecz ze względu na duże nachylenie swej charakterystyki lampa A wytwarza całe niemal wzmocnienie, rola zaś lampy B jest nader skromna. Gdy natomiast w grę wchodzą sygnały o znacznej amplitudzie, a zastosowane ujemne napięcie siatkowe jest duże, lampa A ulega automatycznie

*) Por. Stuart Ballantine and H. A. Snow, Reduction of distortion and cross-talk in radjo-receivers by means of variable mu tetrodes. Proceedings of the Instltute of Radio ongineers. Vol. 18, Nr. 12.

wyłączaniu i działa jedynie lampa B, która ze względu na przebieg swej charakterystyki jest przystosowana do odbioru silnych sygnałów, które nie powinny być poważnie wzmocnione. Ponieważ obie lampy pracują równolegle, więc ich charakterystyki dodają się, tworząc krzywą wypadkową, oznaczoną na rysunku linją ciągłą. Krzywą tę cechuje zmienność nachylenia, które maleje, w miarę jak wzrasta ujemny potencjał siatki. Charakterystyki tego rodzaju otrzymać można przez równoległe łączenie całego szeregu lamp ekranowych o odmiennych charakterystykach. Oczywiście z punktu widzenia praktycznego narzuca się poprostu konieczność umieszczenia tych poszczególnych lamp, które różnić się powinny jedynie konstrukcją siatki, w jednej wspólnej bańce. Można zresztą poczynić krok naprzód i zastosować tylko jedną anodę, siatkę osłonną i katodę, grupując dookoła niej różne siatki sterujące. Wreszcie możemy połączyć i te siatki, które różnią się jedynie wielkością skoku*) w jedną siatkę o zmiennym skoku. Charakterystyka o zmiennem nachyleniu daje się również uzyskać przy pomocy odmiennej konstrukcji siatki sterującej. Można np. zbudować siatkę tak, aby składała się ona z dwóch części przedzielonych przerwą. Przy małych ujemnych potencjałach siatki lampa działa niemal tak, jak gdyby przerwy nie było; jeśli natomiast wzrasta ujemny potencjał, strumień elektronów nie może przedostać się poprzez górną i dolną część siatki i lampa zachowuje się tak, jak gdyby wspomniane części siatki tworzyły nie siatkę, lecz płytkę; w ten sposób osiąga się naturalnie małe nachylenie. Istnieje również cały szereg innych sposobów kostrukcyjnych jak np. stosowanie elektrod o zmiennej średnicy i t. d., wyjaśnienia powyższe są jednak najzupełniej wystarczające do zrozumienia zasad konstrukcji lampy o zmiennem nachyleniu. Rozważania powyższe wskazują, że jeśli nachylenie charakterystyki lampy o zmiennem nachyleniu ma być (w zakresie małych ujemnych potencjałów siatki) równe nachyleniu narmalnej lampy ekranowej, to prąd anodowy musi być w pierwszym wypadku większy niż w drugim, co zresztą widać z rys. 4-ego.

Na rynku polskim ukaże się niebawem lampa o zmiennem nachyleniu typ E 445 produkcji Zakładów Philipsa. Dane techniczne tej lampy są następujące:

napięcie żarzenia 4 V.
prąd żarzenia 1,1 A.
napięcie anodowe 150—200 V.
napięcie siatki osłonnej 75—100 V.
największe nachylenie 1,2 mA/V.
ujemne napięcia siatki 2—40 V.
prąd anodowy 6 mA.
pojemność anoda-siatka 0.005 $\mu\mu$ F.

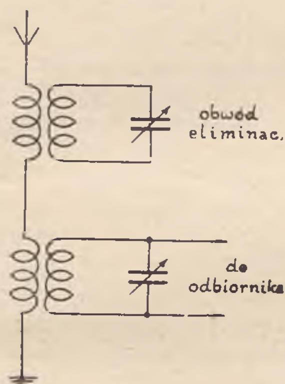
Dane powyższe warto porównać z danemi zwykłej lampy ekranowej E 442. Nachylenie tej ostatniej równa się największemu nachyleniu lampy E 445, pozostałe dane, z wyjątkiem prądu anodowego i zakresu napięć siatkowych, są niemal identyczne. Prąd anodowy lampy E 445 jest większy od prądu anodowego lampy E 442, co w świetle poprzednich rozważań jest całkiem naturalnem zjawiskiem. Uderzająca różnica występuje w wielkości zakresu ujemnych potencjałów siatki.

Ujemne napięcie siatki lampy E 442 wynosi 1,25 V, natomiast zekres ujemnych napięś siatki lampy E 445 jest zgórą 30 razy większy! *Inż. Aleksander Launberg.*

Eliminator Eckerta

Od kilku lat kwestja selektywności odbiorników stanęła na ostrzu noża. Tysiące prób czynionych w tym kierunku przyniosły odpowiednio dużą liczbę rozwiązań mniej lub więcej udatnych tak co do stopnia osiągnięcia celu, i co do spełnienia warunków technicznych. Ostatnio wybił się na czoło eliminator Eckerta odznaczony pierwszą nagrodą przez Niemieckie T-wo Radjofoniczne.

Coraz większe „zachwaszczenie" eteru oraz coraz to dalej posunięte zwiększanie mocy stacyj nadawczych dało asumpt niemieckiemu Towarzystwu Radjofonicznemu do rozpisania konkursu na przystawkę do odbiorników radjofonicznych. Jak wynikało

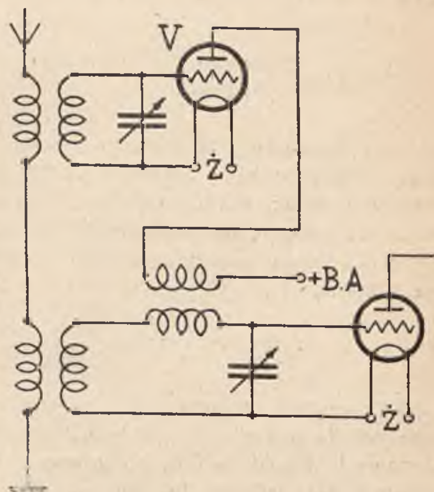


Rys. 1. Eliminator absorbcyjny.

z warunków konkursu, przystawka ta miała mieć za zadanie eliminację stacji miejscowej oraz osłabienie zakłóceń t. zw. przemysłowych. Pierwszą nagrodę konkursową oraz srebrny medal naukowego Towarzystwa Heinrich-Hertz-Gesellschaft — uzyskał Teodor Eckert za swój układ kompensacyjny uznany za wyśmienity eliminator.

Dotychczas budowane eliminatory opierały się na zasadzie, że obwód dostrojony do pewnej częstotliwości i sprzężony odpowiednio z anteną, usuwa tę częstotliwość (rys. 1). Dla uzyskania dobrej sprawności eliminatora sprzężenie obwodu dodatkowego z anteną powinno być dość ścisłe. Dotąd wszystko w porządku, lecz tu zachodzi pewne „ale". Otóż sprzężenie takie wprowadza do obwodu antenowego tłumienie, co pociąga za sobą spłaszczenie krzywej rezonansu i zmniejszenie selektywności. Musimy pójść więc na kompromis i dobrać sprzężenie tak, by pochłanianie było dość znaczne i by zmniejszenie selektywności nie było zbyt groźne. Układ taki pracuje naogół nieźle, ale zawodzi tam, gdzie trzeba oddzielić od siebie dwie silne stacje pracujące na zbliżonych falach.

Dość dawno już zwrócono uwagę, że układ kompensacyjny w dużej mierze może usunąć dotychczasowe braki eliminatorów. W tym celu wystarczy wzmocnić przy pomocy lampy katodowej V (rys. 2) drgania o częstotliwości eliminowanej w obwodzie eliminatora i doprowadzić je do obwodu wejściowego odbiornika w odpowiedniej amplitudzie i w odwrotnej fazie. Układ taki daje nam bezsprzecznie poważne korzyści, gdyż dzięki „podwójnej eliminacji" (jeśli tak się można wyrazić), dopuszcza słabsze sprzężenie obwodu eliminatora z anteną, a więc nie pogarsza selektywności.

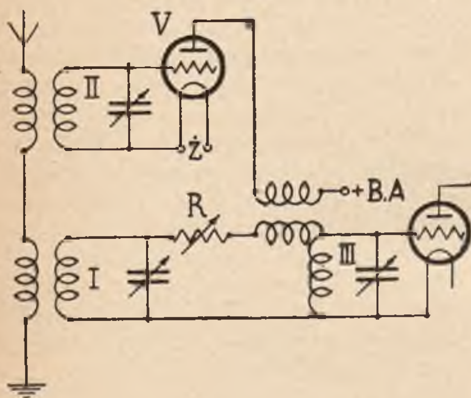


Rys. 2. Eliminator kompensacyjny zwykły.

Wskutek tego oddzielenia dwóch bliskich fal, przestaje być bajką i przybiera bardziej realne kształty.

Dalszym krokiem w tej dziedzinie jest układ kompensacyjny z rys. 3. Tutaj częstotliwość eliminowaną z obwodu eliminatora „E" doprowadzamy dla kompensacji do przewodu łączącego dwa rezonansowe obwody wejściowe L_1 C_1 i C_2 L_2 nastrojone na falę odbieraną. Cała przekazywana energja razem z pozostałą częstotliwością zakłócającą zostaje tłumiona przez opór szeregowy R. W ten sposób uzyskujemy możność dalszego rozluźnienia sprzężenia obwodów anteny i eliminatora.

Powyżej przytoczone schematy posłużyły Eckertowi za punkt wyjścia do skonstruowania nagrodzonej „przystawki". Rys. 4 podaje właśnie schemat Eckerta. Linje kre-



Rys. 3. Eliminator kompensacyjny podwójny.

skowane zaznaczają tu ekrany wykonane z blachy aluminjowej o grubości 2 mm. Jak z rysunku widać, ekrany dzielą cały aparacik na trzy części, oznaczone I, II, III. Rozpatrzmy kolejno zasadnicze części eliminatora Eckerta.

OBWODY DRGAŃ.

Dwa zaciski antenowe A_1 i A_2 służą do dostosowania aparatu do różnych warunków antenowych. Cewki L_3 i L_4 połączone są szeregowo i dla zakresu fal 200 — 600 mtr składają się z 25 zwojów każda (drut miedziany, średnicy 0,7 mm). Cewki te posiadają po cztery odgałęzienia od 6, 10, 16 i 25 zwojów, a to w celu umożliwienia dobrania sprzężenia anteny z obwodami drgającemi L_1 C_1 lub L_2 C_2.

Cewki obwodów drgających L_1 i L_2 zawierają po 65 zwojów i są nawinięte na wspólnych z L_3 i L_4 cylindrach: parami L_1 i L_3 oraz L_2 i L_4. Cylindry winny być użyte pertinaksowe o średnicy 60 mm. Odstęp pomiędzy cewkami — 5 mm; kondensatory C_1 i C_2 są to kondensatory powietrzne, przyczem C_1 posiada urządzenie demultiplikacyjne. Pojemność maksymalna obu kondensatorów 500 cm.

Cewka antenowa L_4 wzbudza wejściowy obwód drgający L_2 C_2 nastrojony na falę odbieraną. Obwód ten ma za zadanie zwiększenie selektywności i jest sprzężony z obwodem wejściowym odbiornika przez jeden z oporów tłumiących (R_1, R_2 lub R_3). Na drodze od oporu tłumiącego do wejścia do odbiornika właściwego umieścił Eckert małą cewkę nawiniętą drutem 0,7 mm średnicy. Cewka ta zawiera 20 zwojów. Rzecz prosta, że zamiast kilku oporów pracujących na przełączniku S, możemy zastosować regulowany opornik (od 5000 do 100000 Ω), *opornik ten powinien być jednakże opornikiem bezindukcyjnym.*

Eliminator przyłączamy od odbiornika za pomocą dwóch gniazdek: Ao (antenowy zacisk odbiornika) oraz Zo (zacisk ziemi odbiornika).

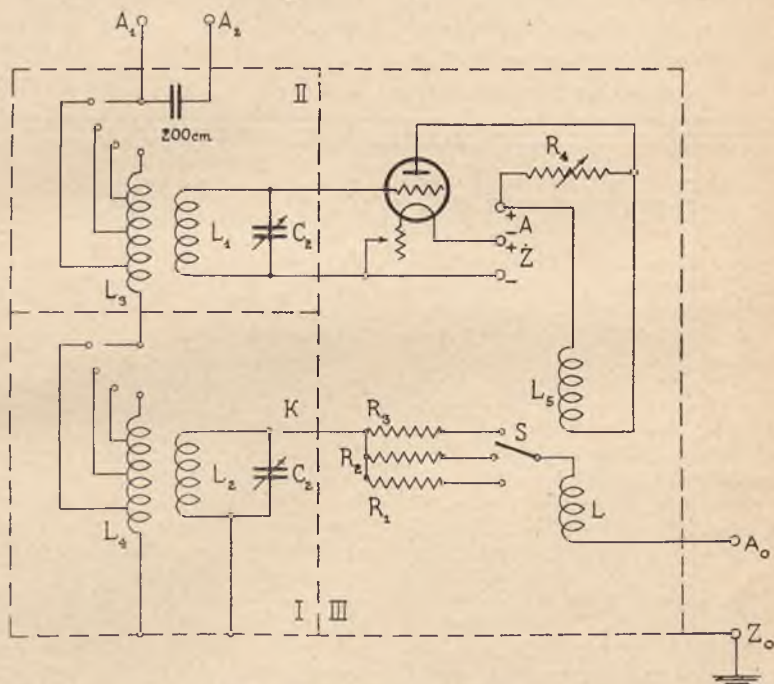
ELIMINACJA CZĘSTOTLIWOŚCI ZAKŁÓCAJĄCEJ.

Obwód eliminacyjny L_1 C_1 dostrajamy do częstotliwości zakłócającej; naskutek tego gros zakłóceń nie dostaje się do odbiornika, lecz przenosi się do obwodu L_1 C_1. W wypadku gdy chodzi o usunięcie zakłóceń o słabej energji, ten jeden obwód wystarczy do stłumienia częstotliwości przeszkadzającej. Gdy jednak fala zakłócająca posiada znaczną energję musimy uciec się do metody kompensacyjnej: w tym celu posłużyć się trzeba będzie urządzeniem oznaczonem na schemacie cyfrą III. Jak ze schematu widać napięcie szybkozmienne o częstotliwości zakłócającej z obwodu L_1 C_1 doprowadzone jest na siatkę lampy katodowej (np. Tungsram G 409). Prąd anodowy tej lampy płynie w dwóch kierunkach: do cewki L_1 oraz do

regulowanego oporu R_4. Cewka L_5 zawiera 20 zwojów drutu o średnicy 0,7 mm i jest nawinięta na wspólny cylinder z cewką L w odległości od niej 5 mm. Opornik R_4 jest to zwykły opór regulowany drutowy o oporze maksymalnym 600 Ω. Łatwo zrozumieć, że opór ten reguluje natężenie prądu w gałęzi zawierającej cewkę L_5.

Jeśli dobierzemy kierunek zwojów tej cewki oraz wartość oporu to napięcie zakłócające, które przedostało się -z cewki L_4 do obwodu L_2 C_2 i dalej do cewki L, zostanie w niej zniesione.

Reasumując powyższy wywód powiedzieć możemy: po przez obwód L_2 C_2 mogła przeniknąć do odbiornika tylko nieznaczna część energji zakłócającej. Zakłócenia natury przemysłowej zostają dość silnie tłumione przez opór umieszczony w przewodzie K. Napięcie szybkozmienne o zakłócającej częstotliwości po wzmocnieniu przez lampę V doprowadzamy za pośrednictwem cewki L_5 w odwrotnej fazie do cewki wejściowej L powodując w ten sposób całkowitą i ostrą kompensację wpływu fali zakłócającej.



Rys. 4. Eliminator Eckerta.

ZASTOSOWANIE ELIMINATORA.

Odbiornik nasz dostrajamy do pożądanej częstotliwości poczem przyłączamy zacisk Ao eliminatora do zacisku A odbiornika, nacisk zaś Zo eliminatora do zacisku Z odbiornika. Antenę dłuższą z reguły przyłączyć należy do zacisku A_2 eliminatora, antenę zaś krótszą do zacisku A_1. Zaznaczam, że z reguły:—praktyka może pokazać co innego. Następnie przełączniki cewek L_3 i L_4 ustawiamy jakkolwiek mając na uwadze fakt, że dobranie mniejszej ilości zwojów zwiększa selekcję no i ostrość eliminacji, pozatem osłabia siłę odbioru oraz utrudnia strojenie. Podobny skutek pociąga dobranie większego oporu przy pomocy przełącznika S.

Teraz dostrajamy obwód L_2 C_2 do częstotliwości odbieranej i staramy się uzyskać odbiór możliwie najlepszy. Jeśli chodzi nam o usunięcie stacji miejscowej, to musimy zapalić lampę V eliminatora, poczem wolno obracać kondensator C_1 za pomocą demultiplikatora, aż do największego zciszenia fali zakłócającej; całkowicie zakłócenia usuwamy dobierając wartość oporu R_4. Zaznaczyć należy, że strojenie kondensatora C_1 jest nadzwyczaj ostre, tak że nawet minimalne odchylenie od właściwego położenia wybitnie wzmacnia zakłócenia.

Mając to na względzie, niewprawny radjoamator powinien z początku włączać całą cewkę L_4.

WYNIKI.

Pobieżnie opisany powyżej eliminator został zbadany w Instytucie Hertza w Berlinie w połączeniu z odbiornikiem Ekr 1 — D — 2 (1 lampa ekranowa + audion + 2 m. cz.), z anteną napowietrzną o wysokości skutecznej 17 m.

Przy bezpośredniem włączeniu odbiornika do anteny, przy b. słabem sprzężeniu anteny stacja berlińska uniemożliwiała w zakresie 160 kc. w obie strony jakikolwiek odbiór. Po włączeniu eliminatora Eckerta zakres ten zmniejszył się do 9 kc, co umożliwiło już doskonały odbiór Katowic, różniących się do Berlina o 18 kc.

Powyższy przykład ilustruje najlepiej jak ostrą jest eliminacja, to też obwód eliminacyjny L_1 C_1 musi być naknajściślej dostrojony do częstotliwości eliminowanej, gdyż rozstrojenie na falach średnich tylko o ½ m w kierunku fal dłuższych wzmacnia wybitnie odbiór stacji zakłócającej. Przyrząd o tak wielkiej selektywności wymaga od radjoamatora zrozumienia i wprawy w precyzyjnej regulacji, jednakże duże plusy czynią zeń poważną broń w ręku doświadczonego radjowca do walki z zakłóceniami i interferencjami w odbiorze.

Eug. Jurkowski.

Budujemy sobie głośnik

Kupienie sobie gotowego głośnika średniej jakości pociąga za sobą wydatek stu kilkudziesięciu złotych. Dobry i przytem ładny głośnik kosztuje powyżej dwustu zł., tymczasem każdy radjoamator może sobie łatwo zbudować bardzo ładny i dobry głośnik w cenie nie przewyższającej nawet 30 zł. Potrzeba do tego tylko mechanizmu głośnikowego (t. zw. głośnicy) trochę dykty i dużo dobrego gustu, czego nam Polakom nie brak.

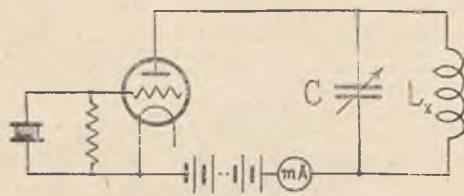
Przejdźmy się po sklepach radjotechnicznych, zajrzyjmy do katalogów, zajrzyjmy do zagranicznych pism radjotechnicznych, z okresu wystaw jesiennych (Berlińskiej, Londyńskiej i Paryskiej) a znajdziemy tysiące fotografji głośników. W 90% są to skrzynki mniej—lub więcej ozdobne w dowolnym stylu, wewnątrz których znajduje się głośnica z membraną. Cóż łatwiejszego, jak samemu taki głośnik zmajstrować, zwłaszcza dziś, kiedy pierwszym warunkiem estetyki meblarskiej jest prostota.

Wypiłowujemy więc laubzegą 6 prostokątów, z których dwa zaopatrzymy w otwory w kształcie jakichś krat, lub rzutów kryształów, trójkątów itp., z prostokątów ześrubowujemy pryzmat prostokątny tak, by ażurowe ścianki były naprzeciwko siebie i w pryzmacie tym umocowujemy głośnicę — (np. Lelacord), w sposób właściwy dla danego typu oraz membranę i głośnik gotów. Powierzchnię skrzynki lakierujemy jak samochód (np. na czarno, a kanty wyciąć na czerwono lub odwrotnie) i otrzymujemy mebel o wartości tak artystycznej, jak nasz własny gust, a więc najbardziej nam odpowiadający.

Proste układy do pomiarów przy wielkiej częstotliwości

Jedną z ważniejszych kwestji przy budowie układów wysokiej częstotliwości, jest dokładna znajomość właściwości użytych części, a więc przedewszystkiem cewek i kondensatorów.

Wartość pojemności kondensatorów może być zmierzoną mostkiem z dużą dokładnością. Pomiar dokonany częstotliwością niższą, minimalnie odbiega. co do rezultatu, od pomiaru wysoką częstotliwością: straty, a przedewszystkiem wewnętrzną indukcyjność kondensatora grają również i przy wysokiej częstotliwości podrzędną rolę. Naogół nie zachodzi specjalna potrzeba pomiaru pojemności przy użyciu wysokiej częstotliwości.



Rys. 1. Pomiar samoindukcji z generatora sterowanego kwarcem.

Inaczej mają się sprawy przy indukcyjnościach. Ich pojemność własna. jeśli nie chodzi o zupełnie małe wartości poniżej 10 μH, winna być uwzględniona w większości wypadków. Wprawdzie, często i w tym wypadku zadowalamy się pomiarem tylko przy niskiej częstotliwości, lecz jeśli nam zależy na większej dokładności i zbliżeniu się do warunków rzeczywistych pracy, należy wykonać pomiar przy wysokiej częstotliwości.

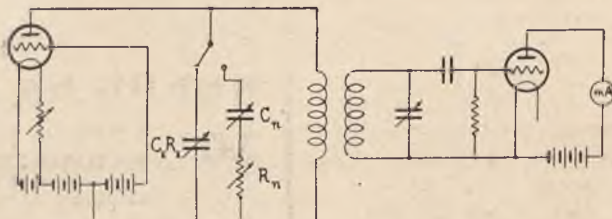
Układ pomiarowy jest prosty, Na rys. 1 widzimy zasadę układu. Jest to generator fal niegasnących sterowany kwarcem, w obwodzie anodowym którego umieszczony jest wyskalowany kondensator, oraz cewka podlegająca pomiarowi. Jak długo częstotliwość własna obwodu CLx leży poniżej fali kryształu nie możemy wywołać drgań (wzbudzić generator). Zmniejszając stopniowo pojemność C, uzyskamy nagłe wzbudzenie się generatora z chwilą osiągnięcia częstotliwości odpowiadającej fali kryształu (patrz rys. 3). Z wielkości pojemności odpowiadającej punktowi wzbudzenia się drgań, łatwo wyliczymy wartość indukcyjności, uwzględniając długość fali kryształu, lub jego częstotliwości.

$$\lambda_m = 2\pi \sqrt{LC} \,.\, 3 \,.\, 10^8 \text{ lub } f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Używając kilku kryształów, możemy dokonać pomiaru przy kilku częstotliwościach. Wtedy jesteśmy w możności również określić pojemność własną cewki.

Metoda powyższa nadaje się do indukcyjności od 3 millihenrów (mH) do 0.5 mikrohenrów (μH) a więc w szczególności do cewek krótkofalowych, których pomiar przy użyciu niskiej częstotliwości daje rezultaty niedokładne.

Przyrządy pomiarowe oparte na powyższej zasadzie istnieją w handlu i są używane w przemyśle. Naprzykład aparat do pomiaru indukcyjności od 30 μH do 3mH posiada pięć kryształów o różnych długościach fali. Schemat, szczególnie przy większych induk-

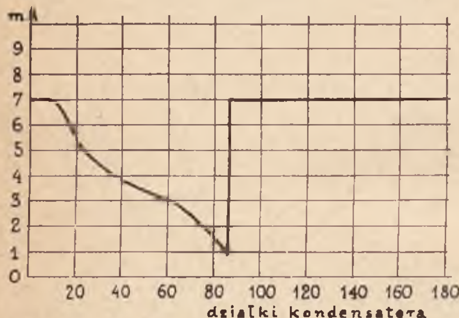


Rys. 2. Pomiar oporu stratności w kon densatorze.

cyjnościach, jest nieco zmieniony ze względu na uniknięcie błędów przy pomiarach, wobec wielofalowości kryształów. Istnieje również aparat do pomiarów mniejszych indukcyjności do 0,5 μ H.

Dokładność tej metody, wynosi, zależnie od strat w cewkach, jeden do kilku procent przy pomiarach bezwzględnych, zaś przy pomiarach porównawczych jest znacznie większa.

Dla pomiarów strat oporu (verlustwiderstand) w kondensatorach przy wysokiej częstotliwości istnieje również stosunkowo prosty układ, który widzimy na rys. 3. Obwód drgający, zawierający kondensator badany Cx, zostaje wzbudzony do drgań w układzie dynatronowym. Przez powolne, stopniowe zmniejszenie żarzenia lampy, ustalamy punkt zerwania się drgań. Następnie przełączamy



Rys. 3. Przebieg zmian prądu w ukł. z rys. 1 przy obracaniu C.

na kondensator C_n (tejże pojemności i dielektryku bursztynowym). Zauważymy przytem, że drgania nanowo się wzbudzą. Jeśli teraz zaczniemy zmieniać opór regulowany, włączony w szereg z kondensatorem C mianowicie zaczniemy opór zwiększać, to przy pewnej wartości oporu, drgania znowu się zerwą. Wartość oporu odpowiadająca temu punktowi równa się stratom oporu dielektyku kondensatora Cx. Powstawanie i zrywanie się drgań obserwujemy za pomocą przyskalowanej autodyny, która umożliwia również ustawienie kondensatora C_n na jednakową wartość z kondensatorem Cx.

Przez wymianę cewki możemy dokonać pomiaru przy dowolnej częstotliwości. Metoda powyższa pozwala na pomiar strat oporu z dokładnością do 0,1 oma.

WŁ. ARN. TREMBIŃSKI.

ZE ŚWIATA

RADJO W POLICJI FRANCUSKIEJ.

Plan rozbudowy sieci radjokomunikacyjnej policji francuskiej przewiduje instalację we wszystkich punktach belinografów, t. j. aparatów do nadawania wzgl. odbioru obrazków fotograficznych. Obecnie paryska radjostacja policyjna czyni próby nadawań na falach 1200 i 1400 m.

ZA DUŻO PŁYT W RADJOFONJI.

Niemieccy fabrykanci płyt gramofonowych doszli do wniosku, że obserwowany od pewnego czasu spadek popytu na płyty gramofonowe jest spowodowany przez nadużywanie w radjofonach niemieckich reprodukkcji gramofonowej, tak że słuchacze zostali już nasyceni muzyką gramofonową przez radjo i nie kupują płyt. Grafiki wyobrażające przebiegi spadku popytu na płyty i wzrostu godzin muzyki gramofonowej przez radjo wykazują podobno bezsprzeczną zależność wzajemną.

Wobec tego fabrykanci płyt nawiązali negocjacje z Reichs-Rundfunk-Gesellschaft celem unormowania tych spraw, ale wobec nadmiernego przeciągania się rokowań — fabrykanci przerwali je przez wystawienie ultimatum z terminem do dnia 29 listopada. A więc będziemy mieli albo ciekawy proces sądowy o prawa eksploatacji publicznej fonogramów lub — koniec z muzyką gramofonową w radjofonjach niemieckich.

NOWE ZASTOSOWANIE RADJA.

Prasa Australijska żywo omawia przebieg ekspedycji śledczej, która wyruszyła w puszcze środkowej Australji celem zbadania okoliczności pewnego morderstwa i wykrycia sprawców jego. Rewelacją w wszystkiem jest okoliczność, że od- ł śledczy zaopatrzony został w krót- lową nadawczo-odbiorczą stację radgraficzną, przy pomocy której będzie gł utrzymywać kontakt z centralnemi władzami policyjnemi.

REKORD RADJO-MORSKI.

Podczas podróży premjera Lavala do Stanów Zjednoczonych został ustanowiony przez okręt Ille de France światowy rekord wysłanych i odebranych depesz podczas jednej podróży. Mianowicie: zostało wysłanych 1432 radjogramy o 62986 wyrazach i odebranych — 1084 radjogramów o 31642 wyrazach, razem więc wysłano i przyjęto 2516 radjogramów o 94628 wyrazach. Przy pracy tej było zatrudnionych 6 radjotelegrafistów.

NOWE OLBRZYMY.

Niemcy zapowiadają podwyższenie mocy do 75 KW. dwuch stacyj: w Heilsbergu koło Królewca i w Hamburgu (Ochsenzoll), pozatem ma być zbudowana 75-kilowatowa stacja koło Monachjum. Zapowiadana dawniej stacja wielkiej mocy w Lipsku, Frankfurcie, i we Wrocławiu mają rozpocząć próby w lutym lub w marcu przyszłego roku.

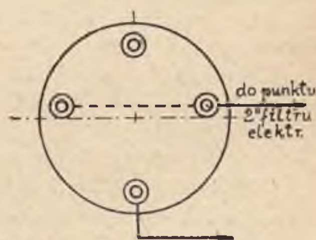
SPROSTOWANIE.

W artykule St. J. Lubodzieckiego w n-rze 10 z r. b. na str. 426 p. t. „Żarzenie lamp prądem wyprostowanym" zaszły następujące omyłki drukarskie:

na rys. 1B zamiast 1000 μ F, powinno być 10000 μ F.;

w wierszu 8 od dołu w szp. II na str. 428 zamiast 2 powinno być 2", a w wierszu nast. zamiast 1 powinno być 1".

Poza tem opuszczono rys.

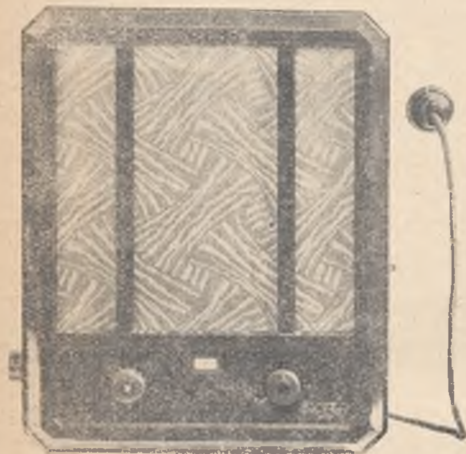


Co nam oferują radjo-firmy

ODBIORNIK „NORA".

Nora, odbiornik 3-lampowy do sieci z wbudowanym 4-o biegunowym głośnikiem, odznacza się nowoczesnym wyglądem zewnętrznym i nadzwyczajną wydajnością.

Posiada on wbudowaną „antenę świetlną" i daje w czasie działania stacji lokalnej, kilkadziesiąt stacyj zagranicznych, długo i krótko-falowych.



Liczne udoskonalenia techniczne, jak: wbudowany eliminator i selektor: możność przełączania na dowolne napięcie sieci; głośnik 4-o biegun. z regulacją i td. oraz nader niska cena, stawiają go na pierwszym miejscu w rzędzie odbiorników tej klasy.

Cena trójki do sieci prądu zm. typ W3L Nora zł. 670 z lampami.

Cena trójki do sieci prądu st. typ G30L NORA zł. 655 z lampami.

„ALWAYS".
NOWE TYPY OPORÓW.

Często się zdarza, że niedomaganie w działaniu odbiornika radjowego, jako to zbytnie szmery, trzaski i t. p., położyć należy na karb niezbyt dobranych, do danego typu odbiornika, oporów. Ma to szczególnie miejsce przy aparatach sieciowych, gdzie opory podlegają wysokiemu obciążeniu, które wytrzymują jedynie opory nawijane drutem.

Zaletami oporów nawijanych drutem są: wysoka obciążalność, zupełny brak szmerów oraz nieznaczny — nie wchodzący praktycznie w rachubę — spółczynnik temperatury.

Powyższym warunkom zadośćuczyniła firma „Always". produkując nową serję typów oporów drutowych, które łącząc w



sobie powyższe zalety, nie przekraczają zasadniczo rozmiarami oporów zwykłych, nadając się tem samem doskonale do montażu.

Rycina nasza przedstawia dla przykładu opór Nr. 35 w naturalnej wielkości. Opór ten jest obciążalny do 16 watt.

Przy budowie więc wzmacniaczy oraz aparatów sieciowych, stanowią nowości firmy „Always", która między innemi, wyrabia jeszcze opory specjalnego typu, obciążalne do 50 watt, wielkie ułatwienie, przy rozwiązywaniu niektórych zagadnień konstrukcyjnych.

NOWOŚCI WYDAWNICZE.

Znana z wyspecjalizowania się w wydawnictwach radjotechnicznych niemiecka f-ma Rothgiesser & Diesing A. G. w Berlinie wypuściła świeżo szereg teczek montażowych. Jesteśmy w posiadaniu czterech ostatnich: (N-ry 5, 6, 9 i 10). Jest to „Bandmeister" — przystawka z filtrem widmowym, którą można stosować do odbiorników sieciowych i bateryjnych. „Ajax" — 2-lampowy odbionik sieciowy z lampą ekranową jako detektorem i pentodą. „Mentor" — końcowy wzmacniacz mocy sieciowy w układzie push-pull. „Auditor" — 3-lampowy wzmacniacz małej częst. w układzie oporowym z pentodą na końcu dający 2 watty wyjściowej mocy niezniekształconej.

Opisy aparatów powyższych, zaopatrzone są w liczne, bardzo przejrzyste rysunki i schemat wykonawczy — wogóle — dostosowane do wymagań zupełnych laików.

Nieszczęśliwym czuje się człowiek niedostosowany do swego wieku. Duchem naszego wieku jest technika. Kto nie zna techniki — nie jest przystosowany do swego wieku i musi go prześladować niepowodzenie. Najłatwiej nauczyć się można techniki przez radjoamatorstwo, a radjoamatorstwo najłatwiej poznać, prenumerując „Radjo-Amatora Polskiego".

Z naszej korespondencji

WPan Jan Szyc — Toruń.

Wśród wydanych przez nas opisów odbiorników najbliżej odpowiadać będzie wymaganiom Pana „pięciolampowy odbiornik uniwersalny" opisany w n-rze 5 z r. 1930. Jest to aparat z dwoma lampami ekranowemi, detektorową i 2 stopniami małej częst. dostosowany do odbioru fal od 15 m do 2000 m.

Pozatem moglibyśmy polecić kombinację z odbiornika i wzmacniacza mocy. Jako odbiornik poleclibyśmy Hetero-Ultradynę (Nr 7 z r. b.) lub „Dwuekranówkę" z n-ru 5/1931 r., a jako wzmacniacz dużej mocy „Gramofon elektryczny" z n-ru 12 z r. 1929

WPan Tadeusz Birecki — Przemyśl.

1) Opornik R_{15} w „Dwuekranówce sieciowej" winien posiadać 5000 omów oporu.

2. W celu tłumienia drgań prądu wyprostowanego można zastosować oczywiście zamiast oporu dławik, ze względu jednak na spadek napięca stałeg opór jego należy podnieść do 1000 omów (R_{13} + R_{14}) przez włączenie szeregowo odpowiedniego opornika.

3. Dla uzyskania napięcia ekranu w lampie w wyskości ok. 10 — 20 V (dla detektora) należy w obwód ekranu włączyć opornik w wysokości 1.5 do 2 megomów w sposób analogiczny do poprzednich stopni.

4. Przez zastosowanie w obwodzie siatki 1-szej lampy zamiast opornika cewki strojonej wzgl. fltru widmowego uzyska Pan jeszcze wększą selektywność i nieco nawet siłę odbioru. Zwracamy jednak uwagę Pana, że i w obecnym układzie selekywność jest zupełnie dostateczna.

5. Przez wprowadzenie do odbiornika jeszcze jednego stopnia m. cz. oraz przez zmianę lampy C443 należy nietylko zmienić transformator i dławik na większe, ale również zmienić trzeba opory redukcyjne w filtrze (R_{13}, R_{14}, R_{15}). Wielkości ich należy dobrać podług wskazań woltomierza o bardzo dużym oporze wewnętrzym.

6. Przedstawicielstwo f-my „Orion" posiada f-ma „Megohm" — W-wa pl. Trzech Krzyży róg Brackiej.

WPan Stefan Bergandy — Poznań.

Pragnie zbudować Pan Supernegadynę, ale ponieważ, jak widać z listu, jest Pan nowicjuszem w radjotechnice — nie radzimy Mu zaczynać praktyki od aparatu superreakcyjnego, jakim jest supernegadyna, gdyż ta klasa odbiorników jest najtrudniejszą do wyregulowania i obsługiwania. Tylko doświadczony radjoamator, doskonale rozumiejący zasady działania superreakcji może po dłuższej praktyce dojść do opanowania aparatu. Jest to rodzaj „żonglerstwa" technicznego.

Cewka superreakcyjna istotnie winna mieć 1500 zwojów średnicy ok. 3,5 cm.

Pzewielebny ks. St. Motyka — Krosno.

Skarży się Przew. Ksiądz na buczenie prądu w Hemisonosie i winę tego przypisuje transformatorowi zasilającemu, ale to nie słusznie. Transformator mógłby być winnym, gdyby napięcie sieci wynosiło 120 v, a transformator opiewał na 110, czego w danym wypadku niema, odwrotna zaś ewentualność: sieć na 110 V przy transformatorze na 120 V mogłaby spowodować tylko zbyt cichy odbiór.

Winę za buczenie ponosi prawdopodobnie filtr, a więc niewłaściwie włączony dławik i kondensatory filtru (C_4 i C_6) oraz opory R_7 i R_2. Na te części należy zwrócić całą uwagę i sprawdzić je najstaranniej, a ewentualnie podwyższyć pojemność C_4 i oporność R_5.

WPan T. Kowalczyk w Warszawie.

Pragnie Pan zbudować 3-lampowy Reinartz z n-ru 10 RAP z r. b. i zapytuje o pewne szczegóły, na które odpowiadamy.

1) Drut do cewek krótkofalowych należy zastosować o średnicy 0.2 mm. izolowany podwójnie bawełną a do długofalowych — również 0,2 mm średnicy, ale izolowany emalją i (na emalji jeszcze raz) jedwabiem. Zamiast tego można zastosować podwójną izolację jedwabną.

2. Transformatory potrzebnych typów może zastosować Pan krajowe: „Polton", „Rex", lub „Croix", lub zagraniczne: „Cörting", „Philips" i t. p.

3). Początek i koniec cewki można obrać dowolnie, ale dla wszystkich cewek według jednej metody, np.: cyfry mniejsze oznaczają 1 — początek, 2 — koniec, 3 — początek, 4 — koniec, i td.

4). Cewka L_7 dla Łodzi winna mieć tyle zwojów co L_2.

5). Zasadniczo można zmienić sposób uzwojenia cewek, jednak w danym wypadku nie radzimy tego robić, gdyż autor ze szczególną starannością dobrał stosunki zwojów opisywanych cewek, dzięki czemu uzyskał selektywność wyjątkowo wysoką, jak na tę klasę odbiorników.

6). Jako lampę głośnikową oczywiście można zastosować każdą pentodę.

7) Od siebie zwracamy uwagę Pana że na rys. 3 dla sieci 120 woltów b winno łączyć się nie z *c*, tylko z *a*, a *c* — *d*.

Z.A.T.

ZAKŁADY AKUMULATOROWE SYSTEMU

T U D O R

SP. AKC.

polecają swoje baterje radjowe

Centrala:

Warszawa, ul. Złota 35, tel. 404-94

Oddziały:

Bydgoszcz, ul. Błonia 7, tel. 13-77
Katowice, ul. Św.-Pawła 6, tel. 26-50
Poznań, ul. Mostowa 4, tel. 11-67
Lwów, ul. Nabielaka 21, tel. 52-35



REX ZNAKOMITE

TRANSFORMATORY i DŁAWIKI

DO ELEKTRYFIKACJI ODBIORNIKÓW

I DO MUZYKI MECHANICZNEJ

Prospekty i oferty u wytwórców:

Inż. J. REICHER i S-ka

Łódź. Piotrkowska 142

I tawicieli;

na b. Kongresówkę:

DNIEL LANDAU Warszawa Długa 261

na Małopolskę Wschodnią;

. Elektro Radjo' Lwów, ul. Kl. Tańskiej

Na Poznańskie i Pomorze;

p. J. Makne, Poznań ul. Św. Marcina 7

KTO PRAGNIE OSZCZĘDZAĆ TEN SŁUCHA RADJA!

Idealny instrument mierniczy
każdego radjoamatora

0 — 6 v.
0 — 120 v.
0 — 32 m A.

Odbiorniki dwulampowe — gwiazdkowe w cenie zł. 35 —

Cennik ilustrowany wysyłamy po otrzymaniu znaczkami pocztowemi gr. 45

C. E. R.

CENTR. ELEKTRO - RADJOTECHNICZNA

Warszawa — ul. Elektoralna 30.

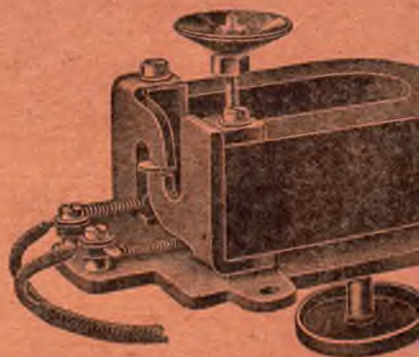
Konto P. K. O. 15825.

Zł. 16 45.

VOLTS

KRYSZTAŁ O SILE LAMPY „ZŁOTY PUNKT“

Tylko 4-o biegunowe

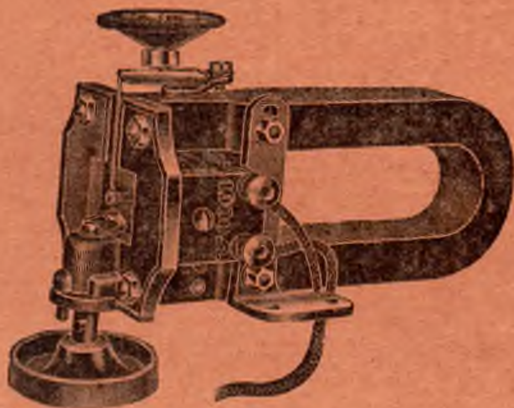

Typ K 33.

systemy głośnikowe

Lelacord


Typ C 50.

gwarantują doskonałą audycj


Typ K 55.

Do nabycia
w pierwszorzędny
składach
radjotechnicznych







Opory „Always" są znane na całym świecie jako najlepsze!

Żądać wszędzie!



ODBIORNIKI SIECIOWE

IDEALNY ODBIÓR EUROPY

W CZASIE DZIAŁANIA STACJI LOKALNEJ

Nie może Pan powiększyć lub utrzymać obrotów na dotychczasowym poziomie, nie prowadząc w swoim magazynie wyrobów NORA. 50-letnie doświadczenie zakładów NORA. jest gwarancją dobroci towaru. Niskie ceny, przystępne dla szerszego ogółu

są gwarancją popytu

JENERALNA REPREZENTACJA:

„WOLTAR“ S. A.,

Warszawa, Królewska 27 Tel. 720-35



